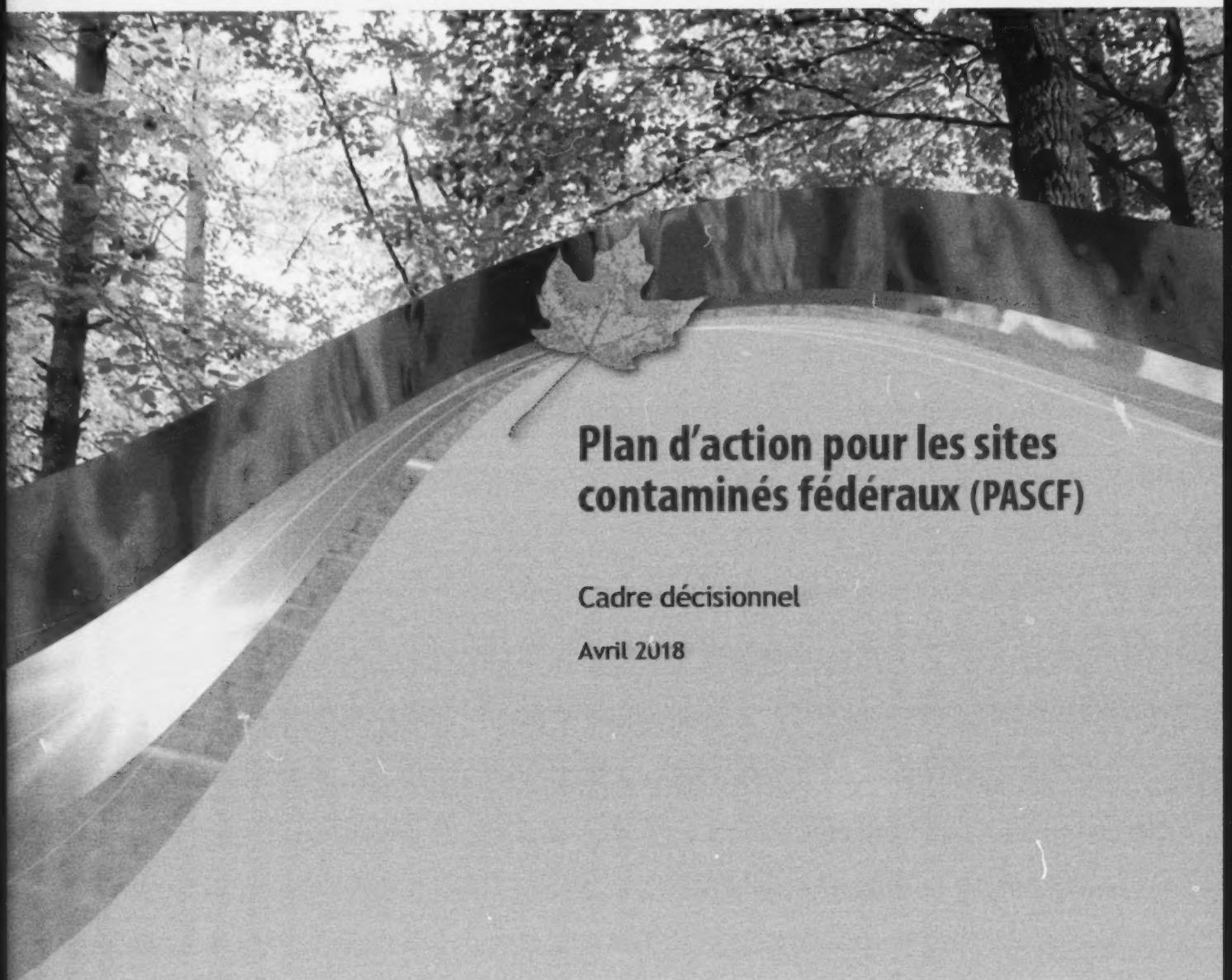
Gouvernement du Canada | Government of Canada

Canada



Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF)

Cadre décisionnel

Avril 2018

Cadre décisionnel du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF)

Issued also in English under title:
Federal Contaminated Sites Action Plan (FCSAP) Decision-Making Framework.

ISBN 978-0-660-27883-4
Cat. nº En14-89/2018F-PDF

CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

Sa Majesté n'est pas responsable de l'exactitude et de l'intégralité des renseignements contenus dans le matériel reproduit. Sa Majesté doit en tout temps être indemnisée et tenue exempte du paiement de toute réclamation qui découle de la négligence ou d'un autre manquement dans l'utilisation des renseignements contenus dans cette publication ou dans ce produit.

DROIT D'AUTEUR

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- De faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- D'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- D'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (SPAC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec SPAC au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

Photos : © Photos.com - 2018, Environnement et Changement climatique Canada et Nadia Caron.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2018.

Also available in English.

Environnement et Changement climatique Canada
Environment and Climate Change Canada

Suivi des modifications du document

Numéro de la révision	**Date effectuée**	**Auteur(e)s**	**Brève description des modifications**
1.0	Le 22 mai 2013	Systemscope	Document créé
2.0	Le 31 mars 2015	Systemscope	Ajout de renseignements au sujet de la durabilité et les changements climatiques. La bibliographie a aussi été mise à jour.
3.0	Le 19 avril 2016	Secrétariat du PASCF	Le contenu au sujet de la durabilité (dans le texte et à l'Annexe A) a été révisé. L'Annexe A est maintenant un document séparé. Les références et la bibliographie ont aussi été mises à jour.
3.1	Le 9 avril 2018	Secrétariat du PASCF	L'Annexe A a été ajoutée à ce document.

Table des matières

Cadre décisionnel.. 5

Le processus en dix étapes 7

Étape 1 : Déterminer si le site est suspect 9

Étape 2 : Examen historique 14

Étape 3 : Programme d'essai initial 18

Étape 4 : Classification du site (facultatif) 26

Étape 5 : Programme d'essai détaillé 30

Étape 6 : Reclassification du site 36

Étape 7 : Élaboration d'une stratégie d'assainissement/de gestion des risques (A/GR) 42

Étape 7.1 : Selon l'utilisation actuelle ou prévue des terres, envisager différentes approches pour élaborer une stratégie de gestion du site 45

Étape 7.2 a) : Approche fondée sur des lignes directrices, option A 45

Étape 7.2 b) : Approche fondée sur des lignes directrices, option B 45

Étape 7.3 : Approche d'évaluation des risques 45

Étape 7.4 a) : Approche d'évaluation des risques, option A 46

Étape 7.4 b) : Approche d'évaluation des risques, option B 46

Étape 7.5 : Définir et analyser les options en matière de stratégie de gestion des sites en tenant compte des commentaires des intervenants 47

Étape 7.6 : Choisir une stratégie d'A/GR et élaborer un plan d'assainissement/plan de gestion des risques (PA/PGR) 47

Étape 7.7 : Remplir les sections appropriées du Document d'orientation de l'outil de fermeture de site, y compris l'outil pour la validation des évaluations des risques. 47

Étape 7.8 : Mettre à jour l'Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF) 48

Étape 8 : Mise en œuvre de la stratégie d'assainissement/de gestion des risques 52

Étape 9 : Échantillonnage de confirmation et rapport final 56

Étape 10 : Surveillance à long terme (au besoin) 60

Annexe A : Intégration de la durabilité à la gestion des sites contaminés 64

Annexe B : Évaluation des options de gestion des sites 108

Liste des abréviations 122

Bibliographie 124

Cadre décisionnel

Qu'est-ce que le Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux?

Le Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF) est un programme échelonné sur une période de 15 ans qui a été créé en 2005 et dans lequel le gouvernement du Canada investit 3,5 milliards de dollars.

Le principal objectif du PASCF est de réduire les risques pour la santé humaine et l'environnement que présentent les sites contaminés fédéraux connus ainsi que les passifs financiers fédéraux connexes. Le programme finance des évaluations de sites ainsi que des activités d'assainissement/de gestion des risques qui sont menées par des gardiens dans des sites admissibles couverts par le PASCF. Il offre aussi un soutien technique expert à tous les gardiens qui gèrent des sites contaminés. Conformément au principal objectif du programme, des documents d'orientation, tels que le présent cadre décisionnel, sont élaborés en vue d'offrir des renseignements détaillés à tous les gardiens gérant des sites contaminés, quelle que soit l'admissibilité du site au financement du PASCF. Pour obtenir davantage de documents d'orientation sur le PASCF et sur d'autres activités de gestion de sites contaminés, veuillez communiquer avec le Secrétariat du PASCF à Environnement et Changement climatique Canada (FCSAP.PASCF@ec.gc.ca) ou consulter la liste des références à la fin de chaque section du présent cadre décisionnel.

Qu'est-ce que le cadre décisionnel?

Le cadre décisionnel du PASCF est une feuille de route qui décrit les activités précises et les exigences en matière de gestion des sites contaminés fédéraux au Canada.Il est fondé sur le document intitulé *Approche fédérale en matière de lieux contaminés* (Groupe de travail sur la gestion des lieux contaminés [GTGLC],1999), qui décrit un processus en dix étapes permettant de guider les gardiens fédéraux par rapport à tous les aspects concernant les travaux en lien avec les sites contaminés. Ce processus en dix étapes a été élaboré afin de fournir une approche commune en matière de gestion des sites contaminés dont le gouvernement fédéral est responsable. Le cadre décisionnel ne remplace pas le processus en dix étapes; il s'agit plutôt d'un guide complémentaire qui vise à aider les gardiens fédéraux à gérer leurs sites contaminés en offrant des orientations sur les décisions clés qu'il convient de prendre à chaque étape de l'application de l'approche fédérale. On incite les gardiens à consulter le document intitulé *Approche fédérale en matière de lieux contaminés* (GTGLC, 1999) tandis qu'ils parcourent les pages du cadre décisionnel pour obtenir davantage de détails sur chacune des étapes.

Ce guide divise les étapes du cadre décisionnel en segments distincts pour en faciliter la compréhension. Il permet aux gardiens de prendre en considération les décisions importantes qu'ils ont à prendre à chaque étape et les aide à comprendre de quelle manière et à quel moment les ministères experts peuvent les aider dans le processus décisionnel. En précisant les règles à suivre dans le cadre du PASCF, ce guide accroît également l'uniformité du processus décisionnel et améliore l'efficacité des activités d'évaluation et d'assainissement des sites.

Cette version mise à jour du cadre décisionnel offre maintenant aux gardiens des orientations sur la manière d'améliorer la durabilité de leurs activités d'évaluation, d'assainissement et de

gestion des risques et sur la manière d'intégrer des considérations liées aux changements climatiques à leurs plans de gestion des sites contaminés.

Les mesures de durabilité intégrées dans le présent document reposent sur la stratégie de durabilité du PASCF, en vertu de laquelle les gardiens sont invités à envisager des options durables et à soupeser les répercussions de la gestion des sites contaminés sur les aspects sociaux, financiers et environnementaux.

Toutes les abréviations utilisées dans le document sont définies dans la liste des abréviations et tous les documents de références sont répertoriés dans la bibliographie.

Comment utiliser le cadre décisionnel

Afin d'assurer la cohérence et la facilité d'utilisation, chacune des dix étapes est décrite à l'aide d'un format de page identique comprenant :

- une description générale de l'étape, avec les décisions clés prises par les gardiens;
- un diagramme illustrant les principales options de gestion disponibles à chaque étape, ce qui permet aux utilisateurs de visualiser les différentes options et les différents points de décision disponibles;
- une explication des services offerts aux gardiens par les ministères experts et le Secrétariat du PASCF;
- tous les documents à l'appui et outils pertinents.

Avertissement

Bien que les conseils fournis dans le présent cadre décisionnel visent à répondre aux besoins de la plupart des scénarios, il faut faire preuve de jugement professionnel tout au long du processus.

Le processus en dix étapes

Étape 1 : Déterminer si le site est suspect

Étape 2 : Examen historique

Étape 3 : Programme d'essai initial

Étape 4 : Classifier le site (facultatif)

Étape 5 : Programme d'essai détaillé

Étape 6 : Reclassification du site

Étape 7 : Élaboration d'une stratégie d'assainissement/de gestion des risques (A/GR)

Étape 8 : Mise en œuvre de la stratégie d'assainissement/de gestion des risques (A/GR)

Étape 9 : Échantillonnage de confirmation et rapport final

Étape 10 : Surveillance à long terme (au besoin)

Documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes

Il s'agit de documents et d'outils qui peuvent se révéler précieux pour les gardiens tandis qu'ils suivent le processus en dix étapes. Les gardiens doivent également se reporter au site Web sécurisé intitulé « Application d'échange de données interministériel » (AEDI) et aux listes de références concernant chaque étape qui se trouvent à la fin de la description de chaque étape dans le présent cadre décisionnel.

Législation/politique

- Norme sur l'établissement de rapports sur les biens immobiliers (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada [SCT], 2006)
- Politique sur la gestion des biens immobiliers (SCT, 2006)

Directives

- Document d'orientation sur la gestion des lieux contaminés au Canada (Le Conseil canadien des ministres de l'environnement [CCME], 1997)
- Approche fédérale en matière de lieux contaminés (GTGLC, 1999)
- Conseils sur la gestion des risques associés au project/programme dans le cadre de project d'assainissement/gestion du risque des lieux contaminés (SPAC, 2007)
- Document d'orientation du PASCF (PASCF, 2008)
- Directive sur les éventualités (SCT, 2009)
- Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011)
- Guide de la gestion des biens immobiliers (SCT, 2011)
- Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours)
- Mini-Guide sur l'Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF) (SCT, 2014)
- Travaux près de l'eau (Pêches et Océans Canada [MPO], 2015)

Autres

- Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF) Guide d'entrée des données (SCT, 2016)
- Vagues : Bibliothèque de Pêches et Océans Canada (site Web) (MPO, 2014)
- Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours)

Étape 1 : Déterminer si le site est suspect

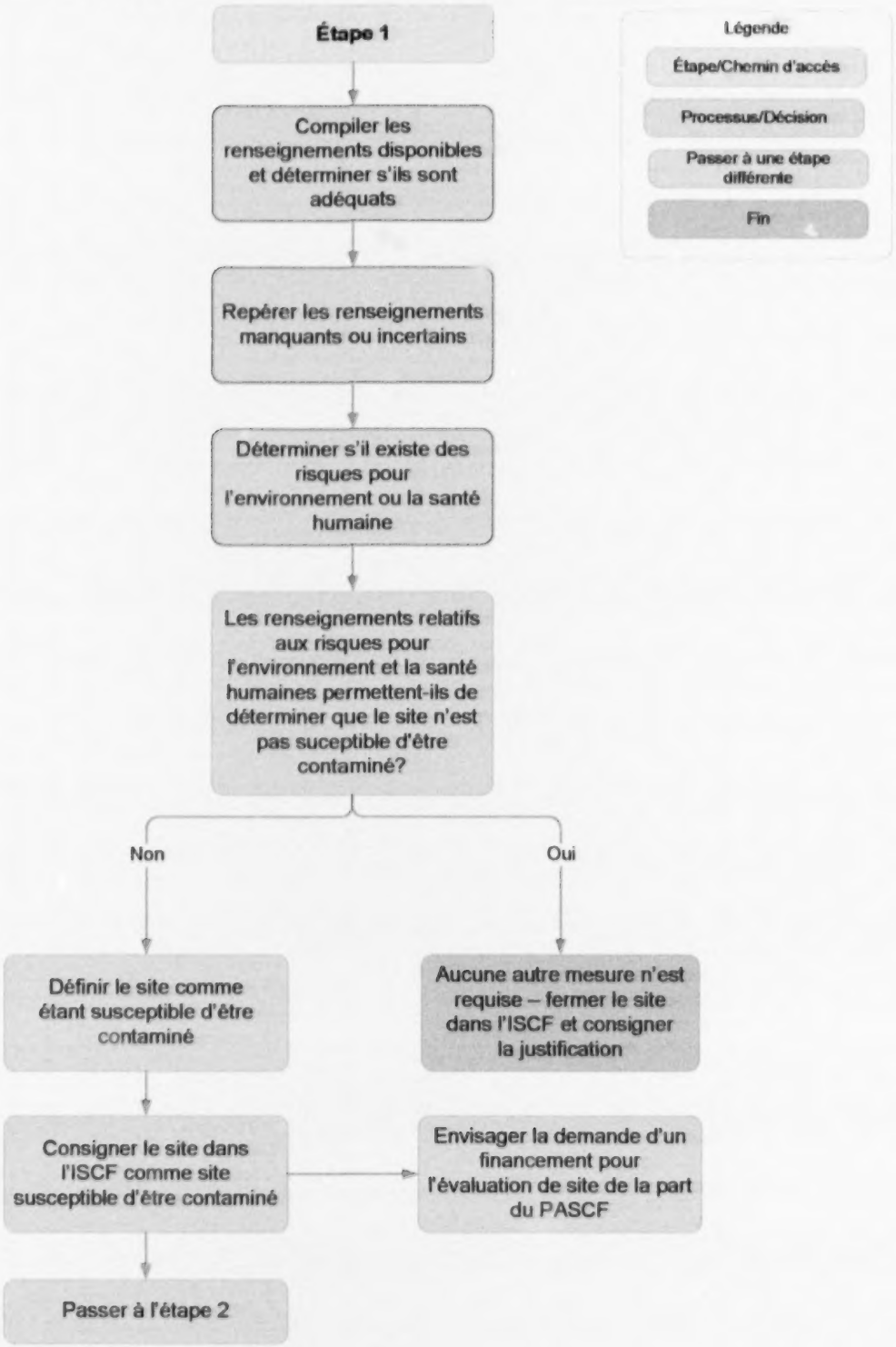
L'étape 1 consiste à déterminer si un site est potentiellement contaminé, ce que l'on appelle un « site suspect », d'après les activités passées ou actuelles effectuées sur le site ou près de celui-ci. Cette étape consiste à compiler et à examiner les utilisations des terres passées et actuelles, les activités qui ont eu lieu à ce site et d'autres renseignements sur celui-ci afin de déterminer s'il existe un risque potentiel pour la santé humaine ou l'environnement qui nécessite un examen plus approfondi.

À cette étape, et tout au long du processus en dix étapes, les gardiens doivent prendre en compte les intérêts des intervenants, soit les personnes intéressées et visées par le site. Les documents d'orientation de Santé Canada concernant la participation du public doivent faire l'objet d'un examen à cette étape.

Décisions clés

- Déterminer si aucune autre mesure n'est nécessaire ou si le site doit être désigné comme suspect et passer à l'étape 2 (Examen historique).
- Si un site est désigné comme suspect, envisager demander un financement pour l'évaluer aux termes du PASCF.
- Déterminer qui sont les intervenants et quels sont les besoins en matière de participation du public.

Étape 1 : Déterminer si le site est suspect



Envisager de demander du financement du PASCF pour les projets d'évaluation

À cette étape, les gardiens peuvent faire une demande de fonds pour une évaluation du PASCF (l'évaluation du site correspond aux étapes 1 à 6) si le site se trouve sur le territoire domanial ou sur des terres non domaniales pour lesquelles le gouvernement fédéral a accepté l'entière responsabilité, et s'il existe des raisons documentées de soupçonner qu'un site aurait été contaminé par des activités menées avant le 1er avril 1998. Les gardiens doivent soumettre les propositions d'évaluation au Secrétariat du PASCF. Ils doivent établir l'ordre de priorité des sites pour lesquels le fonds d'évaluation du PASCF est utilisé en fonction du risque à l'aide de l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours) ou d'un système équivalent.

Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Déterminer :
    - les préoccupations relatives aux poissons et à leur habitat sur le site ou près de celui-ci;
    - les espèces aquatiques inscrites dans le registre public de la *Loi sur les espèces en péril* (2002);
    - les exigences concernant les renseignements supplémentaires.
- Fournir des renseignements sur les mesures antérieures de Pêches et Océans Canada à l'égard du site (p. ex., études, autorisations en vertu de la *Loi sur les pêches*, lettres d'avis, etc.).
- Donner des conseils sur les responsabilités réglementaires et les processus de Pêches et Océans Canada. f
- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011).

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Donner des conseils sur les risques connus pour l'environnement dans la zone du site et les effets éventuels d'activités antérieures menées sur le site.
- Donner des conseils sur les responsabilités réglementaires et les processus d'Environnement et Changement climatique Canada.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils lorsque des préoccupations pour la santé humaine sur le site ou été déterminées, ou lorsque des problèmes hors site liés à la contamination sur le site en fonction des activités passées; par exemple, déterminer quels renseignements supplémentaires doivent être obtenus afin de délimiter la contamination et évaluer adéquatement les risques pour la santé humaine.
- Offrir une formation ou des lignes directrices relativement à la participation du public et fournir des conseils sur la mise en œuvre d'une stratégie efficace de participation du public.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Donner des conseils pour déterminer si le site nécessite une enquête plus approfondie et la portée de cette dernière, comme les estimations de coût et de temps.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Fournir des conseils sur le processus du PASCF et sur l'admissibilité au financement.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 1

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et des outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du présent document.

Législation

- *Loi sur les espèces sauvages au Canada* (1985)
- *Loi sur les pêches* (1985)
- *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* (1994)
- *Loi sur les espèces en péril* (2002)

Directives générales

- Aborder les facteurs psychosociaux à l'aide d'une approche axée sur le renforcement des capacités : un guide pour les gestionnaires de sites contaminés (SC, 2005)
- Améliorer les relations entre les intervenants : Participation du public et lieux contaminés : Un guide pour les gestionnaires de sites (SC, 2006)
- Un guide pour la participation des Autochtones à la gestion des sites contaminés (SC, 2010)
- Guide supplémentaire servant à élaborer l'énoncé des travaux (ÉDT) d'un contrat d'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) et d'évaluation quantitative détaillée des risques (ÉQPR) pour la santé humaine (SC, 2010)
- Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011)
- Énoncé de travail concernant les évaluations des risques écotoxicologiques dans les sites fédéraux (PASCF, 2011)
- Pour l'évaluation des risques pour la santé humaine : L'évaluation *des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada* – disponible sur demande auprès cs-sc@hc-sc.gc.ca
    - Partie I : l'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) pour la santé humaine, version 2.0 (SC, 2012)
    - Partie II : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)
    - Partie III : Le guide sur l'examen par les pairs des évaluations des risques pour la santé humaine des sites contaminés fédéraux au Canada, version 2.0 (SC, 2010)
    - Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques ($ÉQDR_{CHIM}$) (SC, 2010)
    - Partie VI : L'évaluation quantitative détaillée des risques radiologiques pour la santé humaine ($ÉQDR_{RAD}$) (SC, 2010)

- Partie VII : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)

Autres

- Registre public des espèces en péril

Directives du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

- Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours)
- Directives opérationnelles du PASCF (PASCF, 2016; document interne)
- Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours)

Étape 2 : Examen historique

À l'étape 2, les renseignements antécédants sur un site désigné comme suspect à l'étape 1 font l'objet d'un Examen historique, également connu sous le nom d'Évaluation environnementale de site (EES) de phase I, et le ministère gardien responsable consulte les intervenants. Les quatre principaux volets de l'Évaluation environnementale de site de phase I sont 1) l'examen des dossiers; 2) une visite du site; 3) la conduite d'entrevues; 4) une évaluation de l'information et la production d'un rapport.

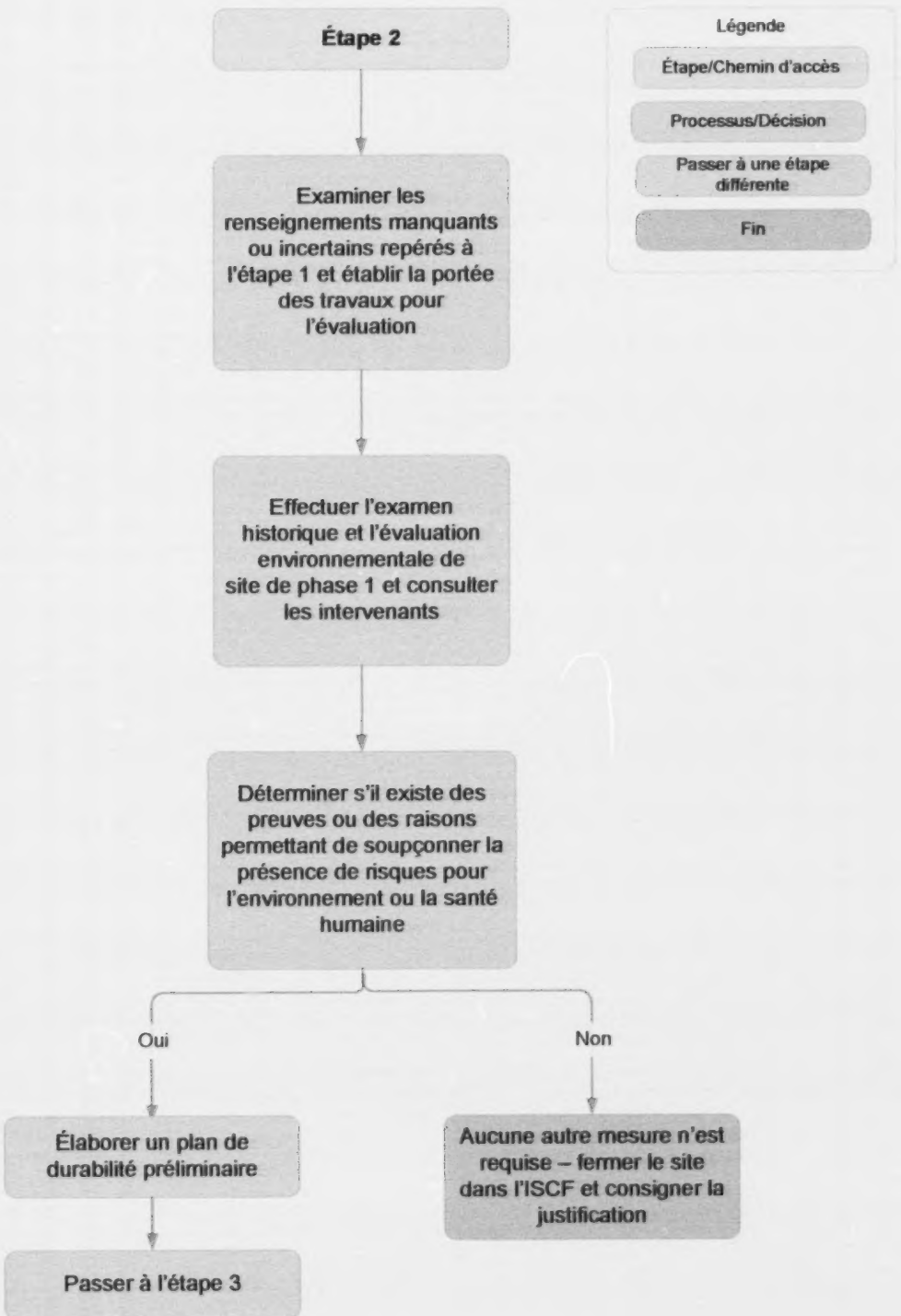
Les renseignements obtenus permettent de mieux connaître les types de contaminants potentiels, leur emplacement et les voies d'exposition et récepteurs soupçonnés. Les gardiens doivent établir l'ordre de priorité des sites qui sont évalués (en fonction de la capacité financière ou de la priorisation des activités selon leur bien-fondé). Cette tâche peut être accomplie à l'aide de l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours) ou d'un système équivalent. L'Outil de priorisation pour l'évaluation aide les gardiens à établir l'ordre de priorité des travaux d'évaluation en classant les différents sites. Pour les évaluations de sites financés par le PASCF, il convient de soumettre au Secrétariat une évaluation des priorités à un point donné dans les étapes 1 à 6. Les sites dont l'évaluation n'est pas considérée comme prioritaire doivent être réévalués périodiquement selon les caractéristiques du portefeuille du gardien.

S'il existe des éléments probants révélant la présence d'enjeux préoccupants pour la santé humaine ou pour l'environnement (ou des raisons de soupçonner de tels enjeux), le gardien doit élaborer un Plan de durabilité préliminaire du site (consulter l'annexe A), tel qu'il est décrit dans la Stratégie de durabilité et le plan de mise en œuvre (annexe A). Le Plan doit également établir que tout consultant ou entrepreneur travaillant sur le site doit envisager mettre en œuvre, lorsque cela est possible, les éléments de ce plan de durabilité préliminaire (consulter l'annexe A).

Décisions clés :

- Valider les conclusions de l'étape 1, à savoir qu'il existe des raisons de soupçonner que le site est contaminé et que l'évaluation devra se poursuivre à l'étape 3 (Programme d'essai initial).
- Déterminer si le site peut être fermé, car aucune autre mesure n'est nécessaire.
- Déterminer s'il convient d'élaborer un Plan de durabilité préliminaire du site et, le cas échéant, à quelles étapes les mesures de durabilité devront être intégrées.

Étape 2 : Examen historique



Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Fournir des renseignements généraux sur les poissons, leur habitat et les pêches sur le site ou à proximité de celui-ci, le cas échéant.
- Fournir des renseignements sur les cadres réglementaires applicables aux sites aquatiques.
- Examiner l'Évaluation environnementale de site de phase I et fournir des conseils.
- Participer à des visites de site.
- Offrir de l'aide pour l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011)

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur la réglementation concernant les activités antérieures menées sur le site.
- Fournir des conseils sur les normes d'évaluation et les pratiques exemplaires.
- Examiner l'Évaluation environnementale de site de phase I, déterminer les lacunes en matière de renseignements et fournir des conseils sur la collecte de renseignements.
- Participer à des visites de site.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur l'élaboration d'une Évaluation de site pouvant être utilisée pour caractériser adéquatement, en fonction de l'utilisation passée des terrains, les produits chimiques potentiellement préoccupants dans les milieux du site, lesquels sont importants pour l'évaluation des risques pour la santé humaine et pour la prise de décisions par la suite.
- Examiner le rapport de l'Évaluation environnementale de site de phase I et fournir des commentaires techniques anticipés quant aux exigences pour l'évaluation environnementale de site de phase II (étape 3) (Groupe CSA, 2001), afin de déterminer les risques potentiels pour la santé humaine et les lacunes éventuelles dans les renseignements qui pourraient nécessiter une évaluation supplémentaire visant à déterminer s'il existe des risques pour la santé humaine.
- Participer à des visites de site.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur l'évaluation environnementale de site de phase I, y compris le projet d'évaluation ou d'examen historique, et déterminer si des travaux supplémentaires sont requis ou si aucune autre mesure n'est nécessaire.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Fournir des renseignements généraux et du soutien au sujet du programme du PASCF.
- Apporter une aide au moyen de l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours) et du document d'Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), le cas échéant.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 2

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du document.

Directives générales

- Normes de l'Association canadienne de normalisation pour l'évaluation environnementale de site de phase I (CSA, 2001).
- Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011).

Directives du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

- Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours)
  Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours)

Étape 3 : Programme d'essai initial

L'étape 3 consiste à se pencher sur les problèmes environnementaux et les risques potentiels relevés. Un Programme d'essai initial, aussi connu sous le nom d'Évaluation environnementale de site de phase II (Groupe CSA, 2004), est exécuté pour examiner les conditions du site, en n'oubliant pas que les intervenants devraient être consultés. Les intervenants peuvent fournir des renseignements clés au sujet de l'historique du site et de son état présent, de l'utilisation finale du site, des voies d'exposition, des récepteurs, des contaminants potentiellement préoccupants et des limites d'exposition sécuritaire.

Une Évaluation environnementale de site de phase II (Groupe CSA, 2004) comprend six stades:

1. Planification
2. Enquêtes sur le terrain et échantillonnage
3. Analyse des échantillons
4. Interprétation des données et évaluation
5. Détermination des risques
6. Élaboration du modèle conceptuel du site

Cette étape fournit une évaluation préliminaire du degré, de la nature et de l'étendue de la contamination.

Au moment où l'on définit la portée du travail et où l'on mène une évaluation environnementale de site de phase II (Groupe CSA, 2004), il convient de considérer les effets des changements climatiques aux stades de détermination des risques (stade 5) et d'élaboration du modèle conceptuel du site (stade 6) de cette évaluation. Ces activités nécessitent la collecte de données sur les conditions climatiques (p. ex. la température, les précipitations, le vent) pour soutenir l'évaluation des conditions climatiques futures prévues.

Le Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011) doit également être consulté si des écosystèmes aquatiques sont présents sur le site. Ce cadre offre des orientations sur la gestion des sites aquatiques à chaque étape de mise en œuvre du cadre décisionnel.

Les évaluations environnementales de sites doivent reposer sur des méthodes durables qui réduisent la consommation d'énergie et la production de déchets, et des clauses contractuelles qui incitent à adopter des pratiques durables doivent être incluses dans le plan d'acquisitions.

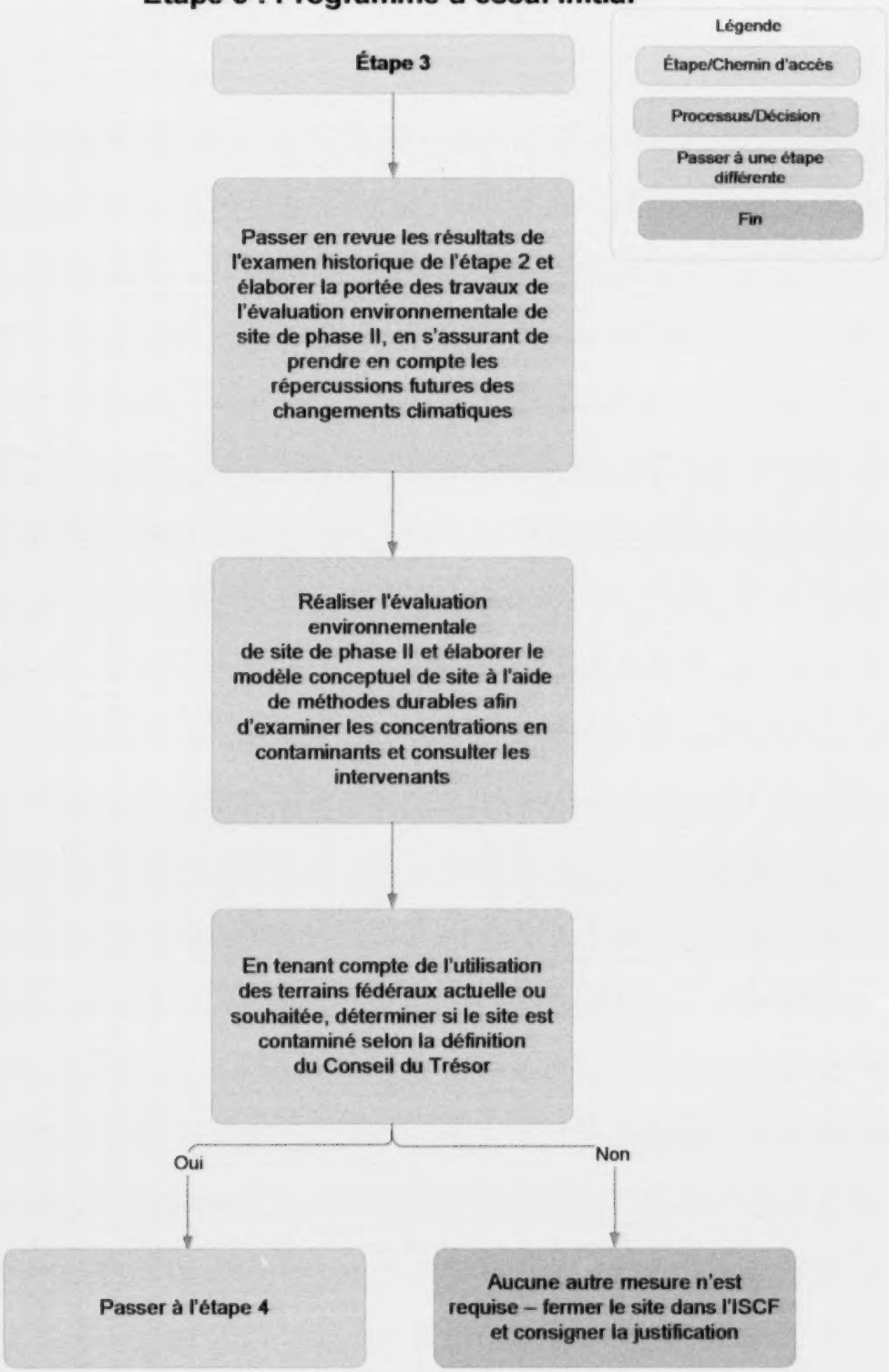
Décisions clés :

- Définir le scénario approprié pour l'utilisation actuelle ou prévue des terres fédérales, conformément aux lignes directrices pour l'utilisation des terres établies par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME).
- Confirmer, grâce aux résultats de l'évaluation et en fonction de l'utilisation actuelle ou prévue des terres, si le site est contaminé selon la définition du Conseil du Trésor du Canada.
- Mener une évaluation préliminaire des effets des changements climatiques sur le site et déterminer s'il y aura des impacts à court, moyen ou long terme sur les types, les

concentrations ou la répartition des contaminants ou, encore, des changements des milieux de résidence.

- Déterminer les options pour intégrer des pratiques durables dans l'évaluation du site, incluant l'inclusion de clauses contractuelles durables.
- Déterminer si le site peut être fermé, car aucune autre mesure n'est nécessaire.
- Procéder à la classification du site à l'étape 4.

Étape 3 : Programme d'essai initial



Déterminer l'utilisation actuelle ou prévue par le gouvernement fédéral de la zone touchée

Avant de déterminer et d'évaluer les stratégies d'assainissement ou de gestion des risques, il faut convenir de l'utilisation actuelle ou prévue d'un site afin d'établir la norme appropriée aux fins d'assainissement. Si le site est utilisé à des fins industrielles, commerciales, agricoles ou résidentielles/récréatives (parc), il comportera divers degrés de protection pour la santé humaine et écologique. Les niveaux de protection fournis par les normes du CCME feront en sorte de s'assurer que les terres restaurées ont la capacité de soutenir la plupart des activités qui seront associées à leur utilisation prévue.

- **Agricole :** croissance des cultures, élevage du bétail, zones naturelles, y compris les réserves nationales de faune et les refuges d'oiseaux migrateurs*.
- **Résidentielle/récréative (parc) :** activités résidentielles ou récréatives, zones tampons entre les résidences, terrains de camping.
- **Commerciale :** † accès public, centres commerciaux, pelouses cultivées, massifs de fleurs**, stations-service.
- **Industrielle :** † accès restreint, production, fabrication ou construction de biens.

*Les zones naturelles se composent de terrains en friche naturels (y compris les parcs nationaux) où s'appliqueraient les mêmes normes que les terres agricoles aux fins d'assainissement.

**Les pelouses et les massifs de fleurs doivent faire partie des biens commerciaux et ne sont pas utilisés comme une zone publique (p. ex., aire de pique-nique ou parc).

† Les terrains utilisés à des fins commerciales ou industrielles doivent demeurer sous la responsabilité du gouvernement fédéral.

En vertu de la politique du Conseil du Trésor sur la Guide de la gestion des biens immobiliers (SCT, 2006), des travaux d'assainissement doivent être entrepris dans la mesure requise pour l'utilisation actuelle ou prévue par le gouvernement fédéral. Si un gardien a l'intention de se dessaisir de biens, il peut procéder à l'assainissement en dehors des normes fédérales, mais l'assainissement supplémentaire (supérieur à l'utilisation des terres domaniales actuelle ou prévue) ne sera pas financé par le PASCF.

Définition d'un site contaminé du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada

Le Secrétariat du Conseil du Trésor définit un site contaminé comme étant un lieu « dans lequel la concentration des substances nocives : 1) est supérieure aux niveaux naturels et pose ou peut poser un danger immédiat ou futur à la santé ou à l'environnement, ou 2) dépasse les niveaux indiqués dans les politiques et les règlements. »

En l'absence de lignes directrices, les gardiens doivent baser la détermination d'un site contaminé sur le niveau de fond en examinant la documentation existante ou en entreprenant des analyses supplémentaires des échantillons. Avant de passer à l'étape suivante, le gardien doit être en mesure de confirmer si le site est contaminé ou non.

Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Contribuer à l'identification des poissons, à la détermination de leur habitat et à l'obtention de renseignements sur les poissons et les pêches.

- Fournir des conseils sur les éléments suivants :
    - la caractérisation de l'habitat du poisson ou la cartographie de l'habitat;
    - la confirmation des espèces aquatiques, y compris les espèces inscrites en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP);
    - les attentes associées à la collecte des données sur les poissons et leur habitat.
- Examiner les documents (p. ex. le rapport de l'Évaluation environnementale de site de phase II (Groupe CSA, 2004), le modèle conceptuel du site [MCS]) en ce qui concerne les risques (y compris les récepteurs, les dangers et l'exposition) pour les poissons et leur habitat.
- Examiner le plan d'échantillonnage afin de s'assurer que les données recueillies représentent avec exactitude le site et permettent d'évaluer les risques pour les poissons et leur habitat.
- Participer à des visites de site avec les gardiens et d'autres intervenants afin de régler les problèmes éventuels et de se familiariser avec le site.
- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011).
- Donner des conseils sur les exigences en matière de conformité prévues par la *Loi sur les pêches* et d'autres exigences environnementales.

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils à propos du rapport de l'Évaluation environnementale de site de phase II (Groupe CSA, 2004) ou en faire l'examen en ce qui a trait aux risques écologiques (y compris les récepteurs, les dangers et l'exposition).
- Fournir des conseils sur la planification de l'enquête de phase III (y compris des conseils sur le plan d'échantillonnage, les techniques et technologies d'échantillonnage, le programme d'assurance et de contrôle de la qualité, ainsi que le MCS).
- Recommandations canadiennes du CCME pour la qualité de l'environnement
    - Protocole pour l'élaboration de recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine (CCME, 2006)
    - Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique (CCME, 2007)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des eaux souterraines pour utilisation sur les sites contaminés (CCME, 2015)
- Participer à des visites de site avec les gardiens et d'autres intervenants afin de régler les problèmes éventuels et de se familiariser avec le site.
- Fournir des conseils sur l'analyse des données.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur le MCS ou l'examiner.
- Fournir des conseils sur la caractérisation du site et indiquer s'il manque des données à ce sujet, ce qui pourrait avoir une incidence sur l'évaluation des risques pour la santé humaine.
- Fournir des conseils et de la formation sur les techniques et les technologies d'échantillonnage.

- Examiner le plan d'échantillonnage afin de s'assurer que les données recueillies représentent avec exactitude le site et permettent d'évaluer les risques pour la santé humaine.
- Fournir des conseils sur les programmes d'assurance et de contrôle de la qualité.
- Donner des conseils sur les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME ou sur d'autres lignes directrices s'appliquant à l'analyse préalable des produits pour déterminer les risques potentiels pour la santé humaine.
    - Protocole pour l'élaboration de recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine (CCME, 2006)
    - Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique (CCME, 2007)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des eaux souterraines pour utilisation sur les sites contaminés (CCME, 2015)
- Participer à des visites de site avec les gardiens et d'autres intervenants afin de régler les problèmes éventuels et de se familiariser avec le site.
- Fournir des conseils sur l'analyse des données provenant des laboratoires (limites de détection adéquates, etc.).
- Fournir des conseils sur les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME relativement à la protection de la santé humaine, sur les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (SC, 2014) ainsi que sur l'adoption de normes provenant d'autres gouvernements.
- Fournir des conseils, des orientations et de la formation sur la caractérisation et la délimitation de la contamination sur un site dans le rapport d'évaluation environnementale de site, afin que les gardiens puissent mieux gérer les risques et obtenir des données appropriées aux fins d'utilisation dans l'évaluation des risques pour la santé humaine, notamment :
    - fournir des conseils sur le MCS en ce qui a trait à la santé humaine, ou examiner ce modèle;
    - conseils sur la caractérisation du site;
    - conseils sur le plan d'échantillonnage et d'analyse pour s'assurer que les données recueillies représenteront le site avec exactitude et fourniront suffisamment de données pour permettre l'évaluation des risques potentiels pour la santé humaine.
- Participer à des visites de site avec les gardiens et d'autres intervenants afin de régler les problèmes éventuels et de se familiariser avec le site.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils ou élaborer des énoncés de travail pour l'achèvement de l'Évaluation environnementale de site de phase II (Groupe CSA, 2004).
- Aider à déterminer si des travaux supplémentaires sont nécessaires ou si aucune autre mesure ne doit être prise.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Apporter une aide au moyen de l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours) et du document d'Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), le cas échéant.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 3

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du document.

Directives du Conseil canadien des ministres de l'environnement

- CCME Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume I : Rapport principal (CCME, 1993)
- CCME Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume II : Sommaires des méthodes d'analyse (CCME, 1993)
- CCME Manuel d'évaluation de la subsurface des lieux contaminés (CCME, 1994)
- Standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers (in English only) (CCME, 2001)
- Recommandations canadiennes du CCME pour la qualité de l'environnement
    - Protocole pour l'élaboration de recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine (CCME, 2006)
    - Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique (CCME, 2007)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des eaux souterraines pour utilisation sur les sites contaminés (CCME, 2015)

Directives du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

- Énoncé des travaux d'évaluation environnementale de site (phase II) incorporant les commentaires du soutien expert scientifique (Approche fédérale en matière de lieux contaminés, annexe C, GTGLC, 1999)
- Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011)
- Énoncé de travail concernant les évaluations des risques écotoxicologiques dans les sites fédéraux (PASCF, 2011)
- Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique (PASCF, 2012)
- Recommandations fédérales intérimaires pour la Qualité des eaux souterraines sur les Sites Contaminés Fédéraux (PASCF, 2016)
    - Mise à jour des recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines (PASCF, 2016)
- Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours)

Autres

- Normes de l'Association canadienne de normalisation pour les évaluations environnementales de site de phase II (Groupe CSA, 2000)
- Guide supplémentaire servant à élaborer l'énoncé des travaux (ÉDT) d'un contrat d'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) et d'évaluation quantitative détaillée des risques (ÉQDR) pour la santé humaine (SC, 2010)
- Pour l'évaluation des risques pour la santé humaine : L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada – disponible sur demande auprès cs-sc@hc-sc.gc.ca:
    - Partie I : l'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) pour la santé humaine, version 2.0 (SC, 2012)
    - Partie II : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)
    - Partie III : Le guide sur l'examen par les pairs des évaluations des risques pour la santé humaine des sites contaminés fédéraux au Canada, version 2.0 (SC, 2010)
    - Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques ($ÉQDR_{CHIM}$) (SC, 2010)
    - Partie VI : L'évaluation quantitative détaillée des risques radiologiques pour la santé humaine ($ÉQDR_{RAD}$) (SC, 2010)
    - Partie VII : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)
- Guide d'orientation pour la sélection de technologies (GOST) (SPAC/CNRC, 2012)
- Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (SC, 2014)

Étape 4 : Classification du site (facultatif)

L'étape 4 est une étape facultative que les gardiens qui souhaitent effectuer une évaluation préliminaire de la classification d'un site ou déterminer si les données sur le site sont en quantité suffisante pour classifier celui-ci de façon fiable peuvent suivre à leur gré. Les gardiens peuvent également choisir de passer directement de l'étape 3 à l'étape 5 s'ils pensent avoir besoin de recueillir de plus amples données pour compléter une classification fiable (à faire à l'étape 6).

À l'étape 4, les gardiens peuvent remplir le Système national de classification des lieux contaminés : Document d'orientation (CCME, 2008) et du Système de classification des sites aquatiques du PASCF (tableur) (PASCF, 2015). Les gardiens doivent se reporter au Document d'orientation supplémentaire pour la cotation des sites à l'aide du Système national de classification des lieux contaminés (SNCLC) et du Système de la classification des sites aquatiques (SCSA) dans le cadre du PASCF (PASCF, 2013). Cet exercice peut aider les gardiens à établir l'ordre de priorité des sites pour d'autres activités futures (activités d'évaluation ou d'assainissement).

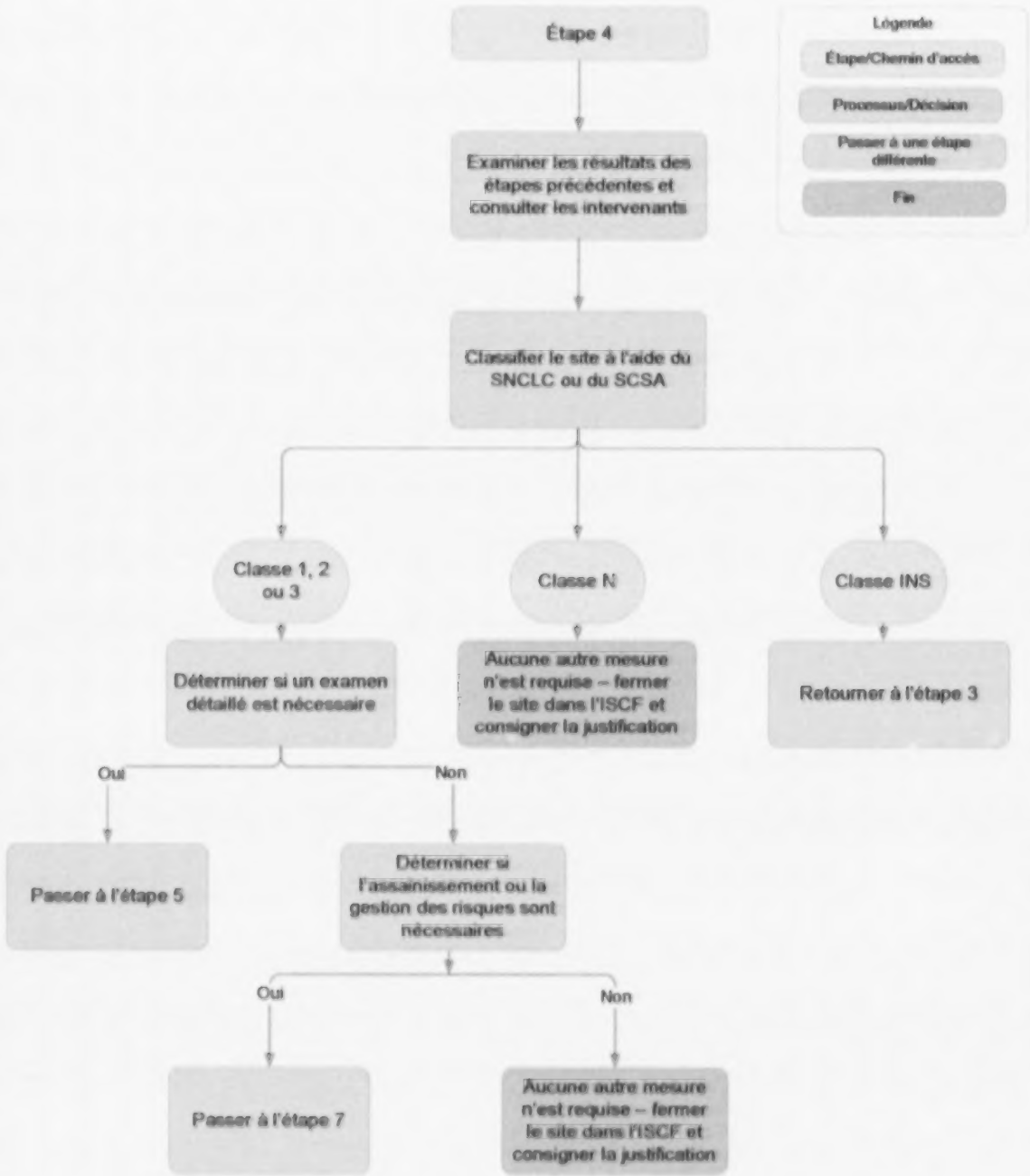
Les classifications des sites comprennent les classes 1, 2, 3, INS (renseignements insuffisants) ou N (priorité d'intervention nulle), avec la classe 1 ayant la priorité d'intervention la plus élevée. Pour la Phase II du programme PASCF (2011/12-2015/16), seuls les sites classés comme sites de classe 1 ou demeurant dans la classe 2 (avec des dépenses d'assainissement du PASCF engagées avant le 1er avril 2011) sont admissibles à un financement de l'assainissement par le PASCF.

Lorsque des essais supplémentaires ne sont pas requis, que suffisamment de renseignements sur le site sont disponibles et que le gardien souhaite bénéficier d'un financement du PASCF pour l'assainissement/la gestion des risques, les feuilles de travail utilisées pour la classification des sites pourront être examinées par le Secrétariat du PASCF et les ministères de soutien expert qui détermineront si le site satisfait aux exigences en matière d'admissibilité à un financement de ces activités par le PASCF. Cependant, il convient de noter que la classification des sites effectuée à l'étape 4 est généralement trop préliminaire pour faire l'objet d'un examen d'admissibilité au financement du PASCF. Très souvent il est nécessaire de procéder aux étapes 5 et 6 pour obtenir un examen d'admissibilité. L'étape 4 demeure plutôt un exercice interne pour les gardiens.

Décisions clés :

- Déterminer s'il est nécessaire d'effectuer une évaluation préliminaire de la classification d'un site (cette étape).
- Déterminer s'il est préférable de recueillir davantage de données avant d'évaluer la classification d'un site - ne pas entreprendre l'étape 4 et passer directement à l'étape 5 (Programme d'essai détaillé).
- Ou, le cas échéant, déterminer la classification du site à cette étape.
- D'après le niveau de priorité d'intervention, déterminer si le site est admissible à une demande de financement de l'assainissement/de la gestion des risques auprès du PASCF et passer à l'étape 7 (Élaboration d'une stratégie d'assainissement / de gestion des risques).

Étape 4 : Classifier le site (facultatif)



Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Examiner et fournir des conseils sur certaines composantes (p. ex., les poissons et leur habitat) des cotes de classification du Système national de classification des lieux contaminés (SNLCL) (CCME, 2008) ou du Système de classification des sites aquatiques (tableur) (SCSA) (PASCF, 2015).
- Donner accès à de la formation et à des ressources pour le Système de classification des sites aquatiques [comme le Système de classification des sites aquatiques du PASCF : Guide d'orientation détaillé (PASCF, 2015)]
- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au PASCF (PASCF, 2011).

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Donner des conseils sur l'utilisation et l'interprétation des feuilles de travail du SNCLC (CCME, 2008) et le tableur du SCSA (PASCF, 2014)
- Examiner et fournir des conseils sur les préoccupations écologiques décrites par le SNCLC ou le SCSA.
- Offrir une formation et de l'orientation sur l'utilisation des feuilles de travail du SNCLC et du SCSA.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Examiner et fournir des conseils sur certaines composantes (p. ex., la santé humaine) des cotes de classification du SNCLC ou du SCSA ainsi que des renseignements généraux connexes, y compris les feuilles de travail du SNCLC et du SCSA.
- Fournir des conseils, des orientations, de la formation ou un examen par des pairs quant à la réalisation de l'évaluation des risques pour la santé humaine et à l'interprétation de ses résultats en ce qui concerne la classification des sites.
- Donner des conseils et du soutien relativement à la classification des sites et en établir la priorité en fonction des risques pour la santé humaine.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils tout au long de l'étape 4, y compris sur la détermination de la nécessité de mener des activités d'assainissement/de gestion des risques sur un site.
- Aider à déterminer si des travaux supplémentaires sont nécessaires ou si aucune autre ne mesure ne doit être prise.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Apporter une aide au moyen de l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours) et du document d'Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), le cas échéant.
- Fournir un soutien aux gardiens sur le processus de soumission d'un site à la liste des priorités du PASCF pour le financement de l'assainissement (utilisation de l'Application d'échange de données interministérielles [AEDI], documents obligatoires, rapports et autres problèmes d'admissibilité) s'il y a suffisamment de renseignements sur l'état du site à cette étape.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 4

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du présent document.

Directives du Conseil canadien des ministres de l'environnement

- Système national de classification des lieux contaminés : Document d'orientation (CCME, 2008)
- Système national de classification des lieux contaminés : Liste de vérification pour la présélection (CCME, 2008, v 1.2)

Directives du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

- Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours)
- Document d'orientation supplémentaire pour la cotation des sites à l'aide du Système national de classification des lieux contaminés (SNCLC) et du Système de classification des sites aquatiques (SCSA), dans le cadre du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2013)
- Système de classification des sites aquatiques du PASCF : Guide d'orientation détaillé (PASCF, 2015)
- Système de classification des sites aquatiques du PASCF (tableur) (PASCF, 2015)
- l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours)

Étape 5 : Programme d'essai détaillé

Si les résultats du Programme d'essai initial (étape 3) indiquent que les niveaux de contaminants dépassent les recommandations ou les niveaux historiques et peuvent entraîner des risques, un programme d'essai détaillé pourrait être requis afin de résoudre les problèmes en suspens.

L'étape 5 consiste à enquêter sur les conditions du site, à caractériser les milieux touchés et à délimiter plus précisément les domaines de préoccupation relevés à l'étape 3. Le Programme d'essai détaillé est exécuté en élaborant et en effectuant une Évaluation environnementale de site (EES) de phase III, en mettant à jour et en parachevant le modèle conceptuel du site (MCS) à partir du Programme d'essai initial (étape 3) et en poursuivant les consultations auprès des intervenants. Il convient de mettre en œuvre des méthodes d'évaluation des sites durables. En outre, pour chacune de ces activités, il convient de prendre en considération les changements climatiques futurs.

Le type et la portée de l'évaluation détaillée qui doit être menée à l'étape 5 dépendent des conditions du site et doivent viser à déterminer si d'autres mesures de gestion sont nécessaires, et à permettre une classification fiable du site en utilisant le formulaire d'évaluation du système national de classification du CCME (étape 6).

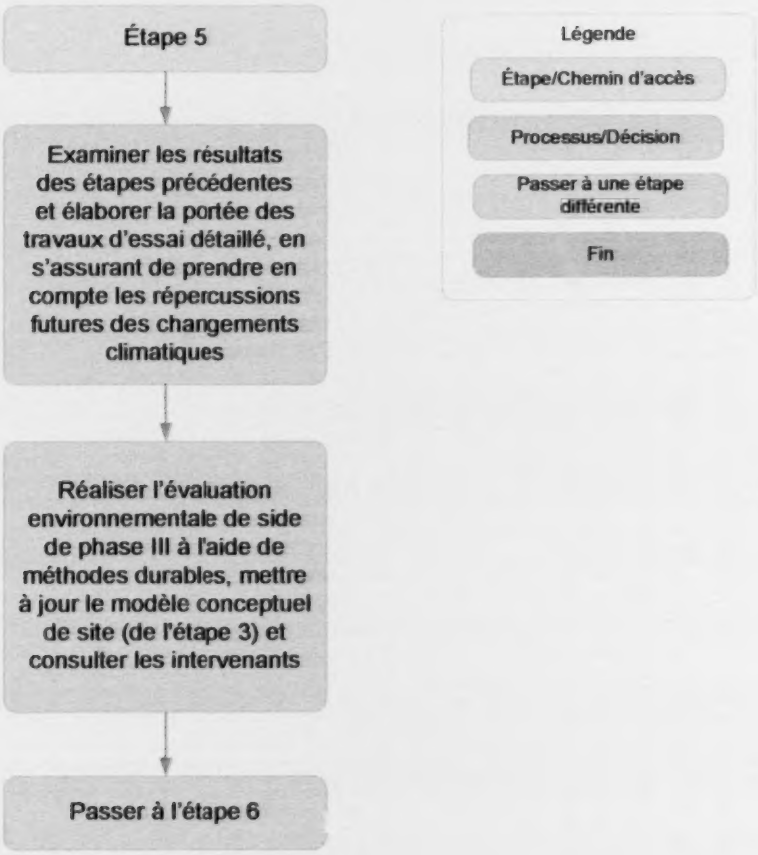
De façon générale, le Programme d'essai détaillé est axé sur les domaines relevés dans le Programme d'essai initial et repose sur un processus systématique d'échantillonnage et d'analyse, d'évaluation et de formulation de conclusions et de recommandations qui est semblable à celui de ce dernier. Toutefois, on collecte habituellement un nombre supérieur d'échantillons tout en analysant un ensemble plus limité de substances chimiques, puisqu'à ce point-ci le Programme se concentre sur les enjeux environnementaux plus précis et sur l'étendue de cette contamination.

Les gardiens qui n'ont pas effectué la classification préliminaire facultative de leurs sites à l'étape 4 peuvent une nouvelle fois utiliser l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours) ou un système équivalent pour établir l'ordre de priorité parmi leurs sites à cette étape.

Décisions clés

- Déterminer la nécessité d'approfondir les évaluations détaillées des sites déjà menées (étape 3) afin de s'assurer que suffisamment de données ont été recueillies pour classifier les sites à l'étape 6.
- Effectuer une évaluation plus détaillée des effets des changements climatiques sur le site en fonction des évaluations préliminaires menées à l'étape 3.
- Déterminer des voies possibles pour intégrer, dans l'évaluation des sites, des pratiques d'évaluation durables qui ciblent la réduction de la consommation d'énergie et de la production de déchets.

Étape 5 : Programme d'essai détaillé



Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Aider à la détermination de l'ampleur des répercussions sur les poissons et leur habitat (p. ex., répercussions liées à des contaminants sur l'habitat des poissons).
- Fournir des conseils relatifs aux processus physiques (p. ex., érosion/sédimentation, susceptibilité aux marées, aux courants et aux inondations) qui pourraient avoir une incidence sur les poissons et leur habitat.
- Passer en revue les documents (p. ex., l'ébauche de l'évaluation des sites) en ce qui concerne les poissons et leur habitat.
- Donner des conseils aux gardiens dans le cadre de l'élaboration du cadre de référence des contrats pour prévenir ou atténuer les répercussions possibles sur les poissons et leur habitat, qui seraient associés à des essais.
- Examiner le plan d'échantillonnage afin de s'assurer que les données recueillies représentent avec exactitude le site et permettent d'évaluer les risques pour les poissons et leur habitat.
- Participer à des visites de site.
- Aider à la désignation de voies d'exposition ou de récepteurs aquatiques sur lesquels se concentrer au cours de l'évaluation.
- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au PASCF (PASCF, 2011).
- Donner des conseils sur les exigences en matière de conformité prévues par la *Loi sur les pêches* et d'autres exigences environnementales.

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Examiner les rapports d'évaluation environnementale de site et fournir des conseils sur le traitement des données.
- Examiner le plan d'échantillonnage afin de s'assurer que les données recueillies représentent avec exactitude le site et permettent d'évaluer les risques écologiques.
- Fournir des conseils sur les techniques et les technologies d'échantillonnage et d'analyse.
- Donner des conseils sur les exigences en matière de données d'une évaluation des risques écologiques (ÈRE) et des plans de surveillance à venir.
- Fournir des conseils sur les programmes d'assurance et de contrôle de la qualité.
- Donner des conseils sur les recommandations applicables pour la qualité de l'environnement.
- Participer à des visites de site.
  Fournir des conseils sur l'élaboration d'une stratégie de gestion des sites contaminés.
- Donner des conseils sur les exigences en matière de conformité prévues par la Loi sur les pêches et d'autres exigences environnementales.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Examiner les rapports d'évaluation environnementale de site et les modèles conceptuels des sites.
- Examiner le plan d'échantillonnage afin de s'assurer que les données recueillies représentent avec exactitude le site et permettent d'évaluer les risques éventuels pour la santé humaine.
- Fournir des conseils sur les techniques et les technologies d'échantillonnage.

- Donner des conseils sur les exigences en matière de données d'une évaluation des risques pour la santé humaine et des plans de surveillance à venir.
- Fournir des conseils sur les programmes d'assurance et de contrôle de la qualité.
- Donner des conseils sur les recommandations applicables pour la qualité de l'environnement.
- Participer à des visites de site.
- Fournir des conseils sur l'élaboration d'une stratégie de gestion des sites contaminés.
- Fournir des conseils sur le traitement des données.
- Examiner les rapports d'évaluations environnementales de sites et, au besoin, l'évaluation quantitative préliminaire des risques et fournir des commentaires techniques détaillés quant aux exigences en matière de données nécessaires pour bien caractériser la contamination sur le site.
- Examiner le plan d'échantillonnage et d'analyse afin de s'assurer que les données recueillies sont utiles à la définition de la contamination sur le site et qu'elles permettent d'appuyer l'évaluation des risques pour la santé humaine.
- Donner des conseils à propos de l'élaboration du cadre de référence des contrats pour l'évaluation des risques pesant sur la santé humaine.
- Fournir des conseils à propos de l'élaboration du cadre de référence des contrats pour l'évaluation des risques pour la santé humaine.
- Fournir des conseils, de l'orientation et de la formation sur la caractérisation et la délimitation de la contamination à un site afin que les gardiens puissent mieux caractériser leur site aux fins de gestion des risques.
- Fournir des conseils, des orientations et de la formation sur l'évaluation des risques pour la santé humaine, afin que les gardiens puissent obtenir des données adéquates aux fins d'utilisation dans la gestion des sites axée sur la réduction des risques.
- Participer à des visites de site.
- Aider à l'élaboration d'un modèle conceptuel du site qui comprenne la détermination de voies d'exposition et de récepteurs humains et qui permette un examen plus ciblé du site, ce qui aide à bien caractériser la contamination telle qu'elle s'applique à l'exposition humaine.
- Donner des conseils sur les normes et les directives applicables en matière de santé humaine ou recommander des valeurs provisoires lorsque les directives et les normes ne sont pas disponibles (p. ex., sulfonate de perfluorooctane [SPFO]).

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils tout au long de l'étape 5, notamment quant à l'élaboration d'un énoncé de travail et l'achèvement de la phase III, aux estimations préliminaires du passif et à l'utilisation des outils de gestion de projet, dont la planification préliminaire et la charte du projet.
- Donner des conseils aux gardiens à propos de l'élaboration du cadre de référence des contrats.
- Aider à déterminer si des travaux supplémentaires sont nécessaires ou si aucune autre mesure ne doit être prise.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Fournir de l'aide au moyen de l'Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours) et du document d'Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), au besoin.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 5

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du présent document.

Directives du Conseil canadien des ministres de l'environnement

- Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume I : Rapport principal (CCME, 1993)
- Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume II : Sommaires des méthodes d'analyse (CCME, 1993)
- Manuel d'évaluation de la subsurface des lieux contaminés (CCME, 1994)
- Standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers (in English only) (CCME, 2001)
- Recommandations canadiennes du CCME pour la qualité de l'environnement
    - Protocole pour l'élaboration de recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine (CCME, 2006)
    - Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique (CCME, 2007)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des eaux souterraines pour utilisation sur les sites contaminés (CCME, 2015)

Directives du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

- Énoncé de travail concernant les évaluations des risques écotoxicologiques dans les sites fédéraux (PASCF, 2011)
- Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique (PASCF, 2012)
    - Module 1 : Sélection et interprétation des essais de toxicité
    - Module 2 : Sélection ou élaboration de valeurs toxicologiques de référence propres à un site
    - Module 3 : Uniformisation des caractéristiques des récepteurs fauniques
    - Module 4 : L'évaluation de Causalité
    - Module 5 : Définition des conditions de fond et utilisation des concentrations de fond
- Recommandations fédérales intérimaires pour la Qualité des eaux souterraines sur les Sites Contaminés Fédéraux (PASCF, 2014)
- Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours)

Autres

- Normes de l'Association canadienne de normalisation pour les évaluations environnementales de site de phase II (CSA, 2001)
- Cadre décisionnel pour Canada-Ontario concernant l'évaluation des sédiments contaminés des Grands Lacs (ECCC et MDE, 2010)
- Guide supplémentaire servant à élaborer l'énoncé des travaux (ÉDT) d'un contrat d'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) et d'évaluation quantitative détaillée des risques (ÉQPR) pour la santé humaine (SC, 2010)
- Guide supplémentaire sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux aliments d'origine locale ($ÉRSH_{aliments}$) (HC, 2010)
- Pour l'évaluation des risques pour la santé humaine : L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada – disponible sur demande auprès cs-sc@hc-sc.gc.ca
    - Partie I : l'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) pour la santé humaine, version 2.0 (SC, 2012)
    - Partie II : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)
    - Partie III : Le guide sur l'examen par les pairs des évaluations des risques pour la santé humaine des sites contaminés fédéraux au Canada, version 2.0 (SC, 2010)
    - Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques ($ÉQDR_{CHIM}$) (SC, 2010)
    - Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimique ($ÉQDR_{chim}$) (SC, 2010)
    - Partie VII : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)
- Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (SC, 2014)

Étape 6 : Reclassification du site

À cette étape, le site peut être classé pour la première fois ou reclassé à partir de l'étape 4 si de nouveaux renseignements recueillis en vertu du Programme d'essai détaillé (étape 5) doivent être saisis dans le système de classification pour que l'on puisse évaluer avec précision le degré de priorité du site. Une classification complète du site est obligatoire pour recevoir un financement du PASCF pour l'assainissement/la gestion des risques. Les gardiens doivent remplirle Système national de classification des lieux contaminés : Liste de vérification pour la présélection (CCME, 2008) ou du Système de classification des sites aquatiques du PASCF (tableur) (PASCF, 2015) en fonction des résultats des programmes d'essai initial et détaillé, comme l'indiquent le Document d'orientation supplémentaire pour la cotation des sites à l'aide du Système national de classification des lieux contaminés (SNCLC) (CCME, 2008) et du Système de la classification des sites aquatiques (SCSA) dans le cadre du PASCF (PASCF, 2013). Les intervenants peuvent fournir des renseignements clés au sujet de l'historique du site et de l'état, de l'utilisation finale du site, des voies d'exposition, des récepteurs, des contaminants potentiellement préoccupants et des limites d'exposition sécuritaire.

Les classifications des sites comprennent les classes 1, 2, 3, INS (renseignements insuffisants) ou N (priorité d'intervention nulle), avec la classe 1 ayant la priorité d'intervention la plus élevée. Pour la Phase II du PASCF (2011/12-2015/16), seuls les sites classés comme sites de classe 1 ou demeurant dans la classe 2 (avec des dépenses d'assainissement du PASCF engagées avant le 1er avril 2011) sont admissibles à un financement de l'assainissement par le PASCF.

À cette étape, les gardiens doivent établir s'ils disposent de renseignements suffisants pour satisfaire aux cinq critères de reconnaissance obligatoire qui doivent être remplis pour déclarer un passif, tel que défini par le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada et, si c'est le cas, ils doivent déclarer le passif pour le site en utilisant le portail de l'Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF). L'estimation d'un passif relatif à l'assainissement comprend les coûts directement liés aux activités d'assainissement requises si l'on veut ramener le site au niveau d'une norme minimale d'utilisation précédant la contamination.

Un passif relatif à l'assainissement de sites contaminés doit être constaté lorsque, à la date de production des rapports financiers, les éléments suivants s'appliquent :

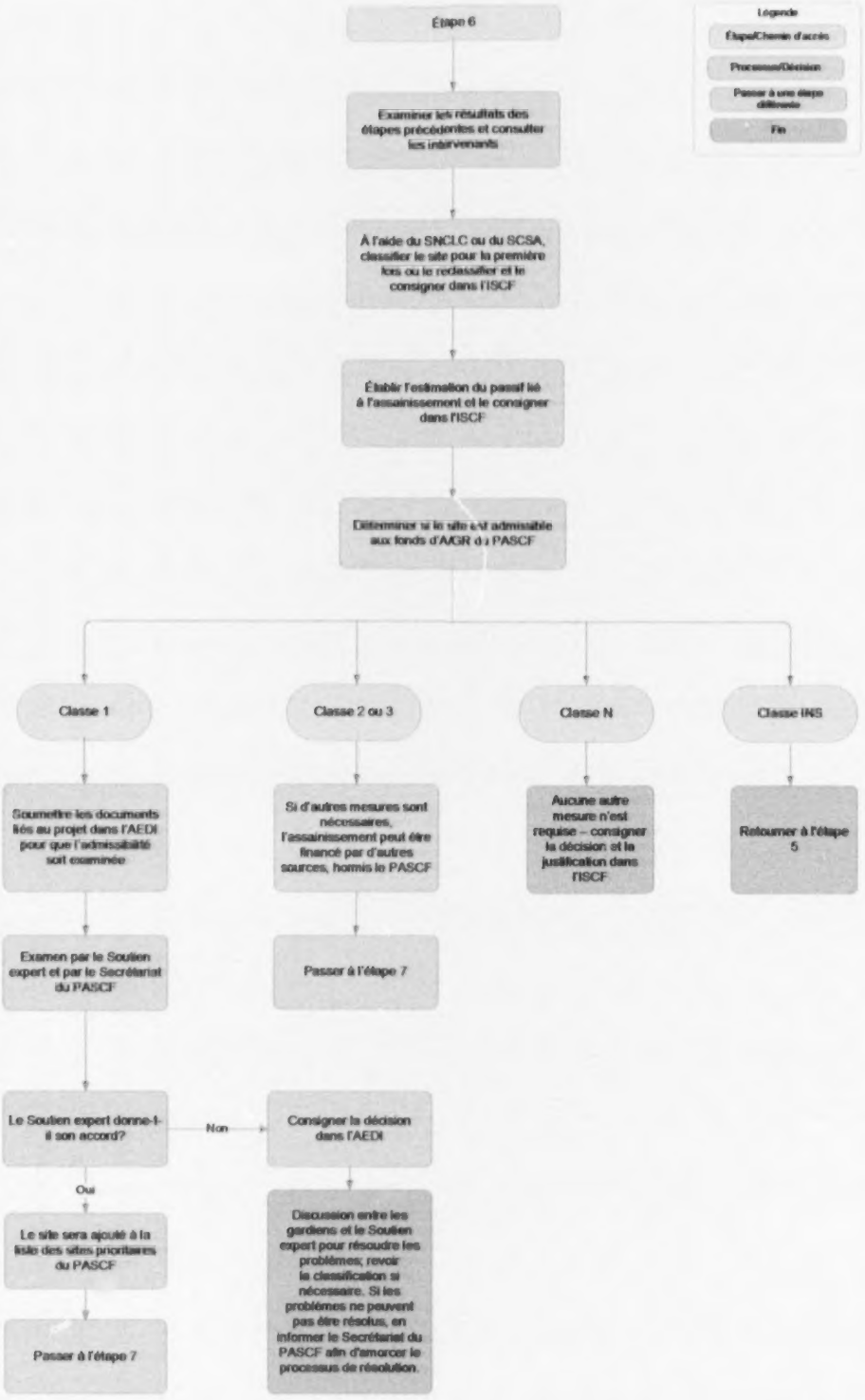
- il existe une norme environnementale;
- le niveau de contamination excède la norme environnementale;
- le gouvernement du Canada :
  - est propriétaire du terrain;
  - est directement responsable du terrain;
  - accepte la responsabilité du terrain (p. ex. lorsqu'il est presque impossible de se soustraire à l'obligation);
- on prévoit renoncer aux avantages économiques futurs;
- une estimation raisonnable de la quantité peut être faite.

Une fois l'étape 6 achevée, si le gardien souhaite bénéficier d'un financement du PASCF pour l'assainissement/la gestion des risques, les feuilles de travail du Système de classification des sites seront examinées par les ministères experts qui détermineront si le site satisfait aux exigences en matière d'admissibilité au financement de ces activités par le PASCF. Seuls les sites de classe 1, 2 et 3 peuvent éventuellement être soumis à l'étape 7, bien que les sites de classe 1, 2 et 3 exigent des mesures de suivi différentes.

Décisions clés pour l'étape 6 :

- Déterminer la nouvelle classification ou la classification révisée du site, et si d'autres mesures sont nécessaires.
- Si d'autres mesures sont nécessaires, déterminer si le site est admissible à un financement du PASCF pour l'assainissement/la gestion des risques et procéder à l'étape 7 (Élaboration d'une stratégie d'assainissement/de gestion des risques).

Étape 6 : Reclassification du site



Définition du Conseil du Trésor du Canada

Le Secrétariat du Conseil du Trésor définit un site contaminé comme étant un lieu « dans lequel la concentration des substances nocives : 1) est supérieure aux niveaux naturels et pose ou peut poser un danger immédiat ou futur à la santé ou à l'environnement, ou 2) dépasse les niveaux indiqués dans les politiques et les règlements. »

Envisager de demander du financement du PASCF pour l'assainissement/la gestion des risques

Pour être admissibles à un financement pour l'assainissement/la gestion des risques dans le cadre de la phase II du PASCF (2011-2012 à 2015-2016), les sites contaminés fédéraux doivent répondre aux critères suivants.

- Le site doit respecter la définition d'un site contaminé du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada.
- La contamination doit avoir eu lieu avant le 1er avril 1998.
- Lors de la Phase II du programme du PASCF (2011/12-2015/16) : le site doit être de classe 1 selon un système de classification approprié indiqué dans le guide d'orientation du PASCF. Les sites de classe 2 sont également admissibles à un financement du PASCF si les dépenses liées à l'assainissement ont été engagées avant le 1er avril 2011.
- Le site doit faire l'objet d'un passif financier consigné dans les Comptes publics du Canada, conformément aux directives du Conseil du Trésor sur la consignation du passif relatif à l'assainissement des sites contaminés.
    - Lorsque le financement du PASCF est utilisé pour des dépenses liées à l'assainissement, mais qu'aucun passif ne peut être consigné, les gardiens doivent fournir une justification dans le cadre de l'examen des sites prioritaires par le Secrétariat du PASCF.
    - Par exemple, lorsqu'un site sans passif d'ouverture pour l'exercice financier reçoit des fonds pour l'évaluation et l'assainissement au cours d'une saison sur le terrain.
- Il existe un dossier complet et précis sur le site, qui comprend les données sur les dépenses annuelles et le passif, dans l'Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF) du Secrétariat du Conseil du Trésor, conformément à la Norme sur l'établissement de rapports sur les biens immobiliers du Conseil du Trésor et à sa Politique sur la gestion des biens immobiliers.

Les gardiens qui demandent ou ont obtenu un financement du PASCF doivent utiliser l'Application d'échange de données interministérielles (AEDI). Cette dernière a été élaborée en vertu du PASCF pour faciliter l'échange d'information entre le Secrétariat du programme, les gardiens des sites contaminés fédéraux (ministères, agences, sociétés d'État consolidées) et les ministères de soutien expert (Santé Canada, Environnement et Changement climatique Canada, Pêches et Océans Canada et Services publics et Approvisionnement Canada). Grâce à l'AEDI, les gardiens soumettent de nouvelles demandes de financement et mettent à jour les soumissions précédemment approuvées. Les gardiens qui souhaitent créer des comptes d'utilisateur doivent communiquer avec le Secrétariat du PASCF.

Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Examiner et fournir des conseils sur certaines composantes (p. ex., les poissons et leur habitat) des cotes de classification du Système national de classification des lieux contaminés (SNCLC) (CCME, 2008) ou du Système de classification des sites aquatiques (SCSA) (PASCF, 2015), ainsi que des rapports connexes.
- Donner accès à des ressources de formation [comme Système de classification des sites aquatiques du PASCF : Guide d'orientation détaillé (PASCF, 2015)]
- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au PASCF (PASCF, 2011).

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Passer en revue les systèmes de classification (SNCLC et SCSA) et les rapports connexes afin de confirmer l'exactitude de la classification établie par le gardien (obligatoire pour les sites dont les gardiens demandent l'ajout à la liste des priorités du PASCF aux fins de financement pour les projets d'assainissement/de gestion des risques).
- Fournir des renseignements sur les ressources en matière de formation.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Passer en revue les composantes liées à la santé humaine du SNCLC et du SCSA et les rapports connexes afin de confirmer l'exactitude de la classification déterminée par le gardien.
- Donner des conseils sur l'utilisation et l'interprétation des feuilles de travail du SNCLC et du SCSA.
- Fournir des conseils, des orientations, de la formation et un examen par des pairs quant à la réalisation de l'évaluation des risques pour la santé humaine et à l'interprétation de ses résultats en ce qui concerne la classification des sites.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur l'examen et la classification et communiquer avec les autres ministères de soutien experts.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Fournir des précisions sur l'application du document d'Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), du Système national de classification des lieux contaminés : Document d'orientation (CCME, 2008) et du Système de classification des sites aquatiques (SCSA) (PASCF, 2015), au besoin.
- Communiquer la décision aux gardiens sur l'admissibilité des nouveaux sites une fois examinés, et ajouter de nouveaux sites admissibles à la liste des sites prioritaires du PASCF.
- Fournir des renseignements sur la façon d'accéder à l'Application d'échange de données interministérielles (AEDI) et d'en faire usage.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 6

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du présent document.

Directives du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)

- Système national de classification des lieux contaminés : Document d'orientation (CCME, 2008)
- Système national de classification des lieux contaminés : Liste de vérification pour la présélection (CCME, 2008)

Directives du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

- Document d'orientation supplémentaire pour la cotation des sites à l'aide du Système national de classification des lieux contaminés (SNCLC) et du Système de la classification des sites aquatiques (SCSA) dans le cadre du PASCF (PASCF, 2013)
- Système de classification des sites aquatiques du PASCF : Guide d'orientation détaillé (PASCF, 2015)
- Système de classification des sites aquatiques du PASCF (tableur) (PASCF, 2015)

Autres

- Guide Supplémentaire : Liste de vérification pour l'examen par des pairs des évaluations des risques pour la santé humaine (ÉRSH) détaillées (SC, 2010)
- Passif relatif à l'assainissement des sites contaminés : supplément au manuel de comptabilité selon Stratégie d'information financière (SIF) (SCT, 2010)
- Application interministérielle d'échange de données (AIED)

Étape 7 : Élaboration d'une stratégie d'assainissement/de gestion des risques (A/GR)

Une stratégie d'assainissement/de gestion des risques (A/GR) est élaborée après que les résultats des essais initiaux (étape 3) et détaillés (étape 5) ont indiqué la nécessité de s'attaquer aux risques liés à la contamination. Pour que les activités d'A/GR soient financées par le PASCF, le site doit être évalué et classé comme site de classe 1 ou demeurer dans la classe 2 (s'applique à la Phase II du programme [2011/12-2015/16]), ce qui signifie que la priorité en matière d'intervention est élevée ou moyenne, respectivement.

Le choix de la stratégie d'A/GR est l'une des décisions les plus importantes du processus en dix étapes, car le résultat déterminera en grande partie le coût et l'efficacité de la mesure correctrice choisie pour réduire les risques pour la santé humaine et l'environnement, ainsi que le passif financier. Le passif financier relatif au site, basé sur les risques et l'obligation du gouvernement fédéral de gérer ces risques, doit être calculé avant la fin de l'étape 7. La prise en considération et l'évaluation soigneuses des objectifs, des options et des exigences réglementaires en matière d'A/GR limiteront les possibilités d'erreurs et amélioreront grandement la viabilité financière et l'efficacité technique de la stratégie proposée pour la gestion du site. Lorsque l'on choisit une méthode d'A/GR, il convient de prendre en considération les mesures de durabilité (annexe B) et celles liées aux changements climatiques. Recherchez les possibilités de démontrer la faisabilité d'inclure des activités d'assainissement durables. Le Plan préliminaire de durabilité du site élaboré à l'étape 2 doit être mis à jour d'après la stratégie de gestion du site et les activités qui devront être menées sur celui-ci durant la mise en œuvre et l'application des mesures d'A/GR.

Lorsque l'on choisit des méthodes d'A/GR durables, il convient d'envisager d'adopter des approches de gestion des risques (plutôt que d'assainissement) lorsqu'il est possible de garantir des restrictions appropriées de l'utilisation des terres et une protection de la santé humaine et de l'environnement. Lorsqu'il n'est pas possible d'adopter une approche de gestion des risques, il faut envisager d'utiliser des techniques d'assainissement sur place susceptibles de détruire les contaminants. Utilisez une approche qualitative, semi-qualitative [Outil de développement durable (SPAC, 2016)] ou quantitative (analyse du cycle de vie) pour évaluer la durabilité d'options d'assainissement/de gestion des risques viables pour le site. Pour ce qui est des activités générales qui doivent être prises en considération dans le plan de durabilité, consulter l'annexe B.

À l'étape 7, il est recommandé que les gardiens commencent à compléter le Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012). Cet outil permet aux gardiens d'évaluer les décisions clés et de documenter l'information importante concernant les activités d'assainissement/de gestion des risques conduisant à la fermeture éventuelle du site ou à sa surveillance/gestion à long terme.

L'étape 7 décrit deux approches, une Approche fondée sur des lignes directrices et une Approche d'évaluation des risques. Une description de chacune des sous-activités de l'étape 7 suit le diagramme de processus.

Décisions clés :

- Déterminer si une Approche fondée sur des lignes directrices génériques ou modifiées, ou une Approche d'évaluation des risques visant à établir des objectifs d'A/GR sera appliquée.
- Établir les objectifs d'A/GR correspondants à l'approche choisie.
- Déterminer les solutions en matière de stratégie d'A/GR à envisager et choisir la mesure la mieux adaptée.
- Lorsque l'on élabore la stratégie d'A/GR, il convient de considérer les effets que pourraient entraîner les changements climatiques sur les milieux touchés de même que sur les scénarios d'exposition future et les récepteurs.
- Considérer et intégrer des mesures de durabilité réalisables dans la stratégie d'A/GR.

Étape 7 : Élaborer les stratégies d'assainissement/de gestion des risques (A/GR)

Toutes les activités de l'étape 7 doivent prendre en compte les répercussions futures des changements climatiques sur le site et être menées de manière à utiliser des approches durables.

Étape 7.1 : Selon l'utilisation actuelle ou prévue des terres, envisager différentes approches pour élaborer une stratégie de gestion du site

Pour élaborer leur stratégie de gestion du site, les gardiens devront établir des objectifs d'A/GR et choisir les meilleures options pour les atteindre. Ces deux décisions importantes seront prises en parallèle, d'après l'utilisation actuelle ou prévue du site par le gouvernement fédéral, qui a été déterminée en premier lieu aux étapes 3 et 5, mais qui doit être confirmée de nouveau.

Les objectifs d'A/GR peuvent être élaborés pour un site à l'aide d'une **Approche fondée sur des lignes directrices**, où des recommandations génériques ou modifiées sont adoptées, ou à l'aide d'une **Approche d'évaluation des risques** visant à calculer des niveaux cibles propres au site à titre d'objectifs d'assainissement. Le choix d'une Approche fondée sur des lignes directrices ou d'une Approche d'évaluation des risques dépend de la situation. Par exemple, si les stratégies possibles de gestion du site déterminées dans le cadre d'une Approche fondée sur des lignes directrices sont trop coûteuses ou inacceptables pour d'autres raisons (p. ex., faisabilité technique, dommages environnementaux inacceptables causés par la mesure correctrice), il peut être avantageux d'effectuer une évaluation des risques. Une évaluation des risques peut aider les gardiens à mieux comprendre les principaux facteurs de risque sur le site et à se concentrer sur ceux-ci, ce qui peut optimiser les mesures d'A/GR. La mise en œuvre de l'une ou l'autre approche ou des deux approches dépend de nombreuses conditions. Il est envisageable de passer de l'approche d'évaluation des risques à une approche fondée sur des lignes directrices. Une analyse itérative des solutions possibles est encouragée et contribue à optimiser la stratégie finale. Dans les deux approches, les gardiens doivent prendre en considération les effets des changements climatiques futurs sur les conditions actuelles de leur site - milieux, voies d'exposition et récepteurs.

Étape 7.2 a) : Approche fondée sur des lignes directrices, option A

Accepter les lignes directrices génériques à titre d'objectifs d'assainissement

Les lignes directrices publiées, telles que les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME sont sélectionnées à titre d'objectifs d'assainissement. Il s'agit de concentrations numériques prudentes et génériques de contamination résiduelle, considérées comme acceptables pour une grande variété de conditions propres au site et de récepteurs, en fonction d'utilisations des terres bien définies.

Étape 7.2 b) : Approche fondée sur des lignes directrices, option B

Modifier les lignes directrices génériques pour élaborer des objectifs d'assainissement

Lorsque les conditions du site, l'utilisation des terres, les récepteurs ou les voies d'exposition diffèrent légèrement de ceux qui sont énoncés dans les lignes directrices génériques, et lorsqu'un ajustement de certains paramètres d'équations ou d'hypothèses de voies d'exposition est jugé acceptable selon l'approbation et l'orientation du gouvernement, il est possible de procéder à une modification limitée des lignes directrices génériques.

Étape 7.3 : Approche d'évaluation des risques

Réaliser une évaluation des risques

Lorsqu'il est impossible de mettre en œuvre l'approche fondée sur des lignes directrices pour la qualité de l'environnement, ou si les conditions du site sont uniques ou particulièrement sensibles et peuvent donc limiter l'efficacité des critères génériques, l'on peut utiliser l'évaluation des risques pour déterminer si la contamination existante ou les conditions du site représentent un risque. S'il n'existe pas de lignes directrices génériques pour la qualité de l'environnement visant le contaminant préoccupant au Canada ou dans d'autres régions, si les coûts de l'assainissement conformément aux lignes directrices sont trop élevés, si le site est particulièrement vaste et complexe, si l'utilisation des techniques d'assainissement disponibles entraîne des conséquences inacceptables sur l'environnement ou si l'on dispose de peu d'information sur les contaminants préoccupants, l'approche en matière d'évaluation des risques pourra être justifiée.

Selon le site et les divers récepteurs présents, il sera peut-être nécessaire de mener une évaluation des risques tant sur la santé humaine que sur l'écologie. Des orientations à propos de ces évaluations sont publiées par le programme du PASCF, le CCME, Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada. Une évaluation des risques à l'étape 7 nécessite en général beaucoup plus d'efforts et de détails que des évaluations des risques plus simples, comme celles qui ont pu être réalisées précédemment.

L'évaluation de risque peut identifier les niveaux cibles d'A/GR propres au site, mais elle peut également révéler qu'aucun risque inacceptable relatif au site n'existe. Dans ce cas-là, aucune autre mesure n'est nécessaire et le site doit être fermé dans l'Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF). Aucune autre mesure ne doit être consignée dans le Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012) (obligatoire dans le cas des sites financés par le PASCF) et l'Outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012). Si des risques sont relevés, il est possible soit de les gérer par la prise de mesures d'assainissement jusqu'à des niveaux cibles propres au site, soit de gérer les risques causés par la contamination de manière à ce qu'aucun risque ne subsiste, essentiellement en bloquant les voies d'exposition entre la contamination et les récepteurs en cause.

Étape 7.4 a) : Approche d'évaluation des risques, option A

Élaborer des niveaux cibles de risque propres au site à titre d'objectifs d'assainissement

Des niveaux cibles propres au site sont mis en place à l'aide de l'évaluation des risques. Les niveaux cibles propres au site correspondent à des concentrations auxquelles ou sous lesquelles ce site en particulier ne court aucun risque. L'assainissement devrait viser ces niveaux.

Étape 7.4 b) : Approche d'évaluation des risques, option B

Déterminer les objectifs possibles de gestion des risques

En général, les options de gestion des risques possibles comprennent des mécanismes de contrôle physiques ou administratifs permettant : a) d'interrompre les voies d'exposition (p. ex., installer des clôtures, filtrer l'eau potable, éliminer les bacs à sable pour enfants, importer de la terre propre pour les plates-bandes surélevées), b) de supprimer les récepteurs (p. ex., interdire les arbres à racines profondes sur le site) ou c) de modifier la forme du contaminant pour le

rendre moins accessible (p. ex., chauler le sol pour réduire la mobilisation des métaux, encapsuler les métaux dans du ciment).

Étape 7.5 : Définir et analyser les options en matière de stratégie de gestion des sites en tenant compte des commentaires des intervenants

Une stratégie de gestion du site peut intégrer une ou plusieurs options d'A/GR, afin de gérer la diversité des conditions présentes sur le site. L'on pourrait par exemple décider que des méthodes d'assainissement sont adaptées à certaines zones du site ou à un milieu touché, mais considérer que d'autres conditions du site seraient mieux gérées par des mécanismes de contrôle physiques ou administratifs afin d'empêcher l'exposition éventuelle par des récepteurs. Dans ce contexte, il est nécessaire de tenir compte de plusieurs options et d'évaluer les avantages et les inconvénients de chacune d'elles. Voir l'annexe B pour obtenir de plus amples renseignements sur la manière d'évaluer les options disponibles. Lorsqu'ils choisissent des méthodes d'A/GR, les gardiens doivent considérer les effets futurs des changements climatiques, appliquer des principes de durabilité et rechercher les possibilités de démontrer la faisabilité de méthodes d'assainissement durables.

Étape 7.6 : Choisir une stratégie d'A/GR et élaborer un plan d'assainissement/plan de gestion des risques (PA/PGR)

Après avoir déterminé les techniques d'A/GR privilégiées, une stratégie, qui pourra reposer sur une combinaison d'approches d'A/GR, sera élaborée. Le plan d'assainissement (PA) ou le plan de gestion des risques (PGR), selon la voie choisie, est l'un des principaux éléments de la stratégie. Chaque plan doit contenir certains renseignements clés à propos du projet, y compris :

- un résumé de toutes les données provenant des enquêtes précédentes, y compris la détermination des contaminants préoccupants, les milieux touchés et la quantité de matériaux devant être traités;
- un résumé des techniques d'A/GR évaluées et de la manière dont la stratégie privilégiée a été choisie;
- un Plan préliminaire de durabilité du site mis à jour;
- une description des plans de vérification des mesures d'assainissement et de surveillance à long terme.

Étape 7.7 : Remplir les sections appropriées du Document d'orientation de l'outil de fermeture de site, y compris l'outil pour la validation des évaluations des risques.

Le Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012), sert à fournir des critères cohérents d'évaluation pour aider les gardiens à déterminer le moment de fermer les sites assainis grâce aux fonds du PASCF. Il fournit également un modèle pour déterminer quelle information critique liée aux décisions d'assainissement doit être documentée et résumée dans un rapport de clôture. L'Outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012) est intégré à l'outil de fermeture de site et sert d'outil d'assurance de la qualité qui décrit les attentes d'Environnement et Changement

climatique Canada, de Pêches et Océans Canada et de Santé Canada en ce qui concerne la procédure appropriée pour la réalisation des évaluations des risques. L'Outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012) n'est pas un outil obligatoire, mais il est fortement recommandé par le Secrétariat du PASCF. Lors de l'étape 7, les gardiens commenceront par remplir les sections du rapport sur la fermeture du site liées à la planification des activités d'A/GR et à la qualité des données d'évaluation des sites. Cela permettra de veiller à ce que toutes les lacunes soient relevées assez tôt dans le processus d'A/GR pour qu'elles puissent être corrigées, plutôt que de le faire à la fin du projet.

Étape 7.8 : Mettre à jour l'Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF)

L'Inventaire des sites contaminés fédéraux devra être mis à jour afin d'y inclure les estimations concernant le passif, si les critères de reconnaissance du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada quant au passif sont respectés. À cette étape, les gardiens doivent disposer de renseignements suffisants sur le site pour satisfaire aux cinq critères de reconnaissance obligatoires qui doivent être remplis pour déclarer un passif, tel que défini par le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada et, le cas échéant, ils doivent déclarer le passif pour le site en utilisant l'Inventaire des sites contaminés (SCT, 2016). L'estimation d'un passif relatif à l'assainissement comprend les coûts directement liés aux activités d'assainissement requises si l'on veut ramener le site au niveau d'une norme minimale d'utilisation précédant la contamination. Voir l'étape 6 pour plus de détails.

Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Fournir des commentaires et des conseils sur les options de gestion des risques (y compris les mesures d'assainissement et d'atténuation).
- Examiner et donner des conseils sur les points suivants afin de s'assurer que les activités menées sur le site sont conformes aux exigences réglementaires de Pêches et Océans Canada et à son mandat visant la protection du poisson et de son habitat à l'appui des pêches :
    - ébauche du plan d'assainissement ou du plan de gestion des risques;
    - une stratégie d'assainissement afin d'assurer la cohérence avec les initiatives plus larges de Pêches et Océans Canada;
    - programmes de rétablissement, plans d'action et plans de gestion en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) pour garantir la conformité concernant les espèces aquatiques inscrites dans la liste de la LEP ou certaines espèces aquatiques exploitées;
    - l'ébauche de l'évaluation environnementale (EE) et la documentation à l'appui;
    - l'ébauche de l'évaluation des risques écologiques (ÈRE);
    - les projets d'ouvrages et d'activités concrètes;
    - les projets d'atténuation, de surveillance et d'intervention en cas d'urgence.
- Participer à des visites de site (en cas de questions précises soulevées).
- Déterminer les personnes-ressources adéquates au sein de Pêches et Océans Canada.
- Soutenir le processus de mobilisation du public.
- Fournir des conseils aux gardiens concernant l'élaboration du cadre de référence des contrats visant à prévenir ou atténuer les répercussions possibles sur les poissons et leur habitat qui seraient associées à des essais ou à des programmes d'assainissement/de gestion des risques.

- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au PASCF (PASCF, 2011).
- Donner des conseils sur les exigences en matière de conformité prévues par la *Loi sur les pêches* et d'autres exigences environnementales.

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur les évaluations des risques écologiques, les objectifs en matière d'assainissement, les niveaux cibles propres aux sites et axés sur les risques, les plans d'assainissement (PA) ou les plans de gestion des risques (PGR), ou les passer en revue.
- Fournir des conseils sur l'exactitude des hypothèses du modèle qui sont formulées au cours de l'évaluation des risques écologiques et de la stratégie de gestion des risques.
- Fournir des conseils afin que les gardiens puissent veiller à ce que les activités d'A/GR menées sur le site soient conformes aux exigences réglementaires, y compris à la *Loi sur les pêches* et à d'autres exigences environnementales.
- Fournir des conseils sur l'élaboration d'options d'A/GR et leur comparaison.
- Donner des conseils aux gardiens à propos de l'élaboration du cadre de référence des contrats.
- Donner des conseils sur les activités d'atténuation et les stratégies durables visant à réduire les effets de l'assainissement.
- Aider à l'évaluation environnementale des activités d'assainissement (p. ex. déblai), quand besoin il y a, conformément à la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale de 2012 (LCEE, 2012) (Remarque : La transmission de l'évaluation environnementale au ministère de soutien expert chargé du PASCF ne remplace pas le processus officiel d'évaluation environnementale).
- Participer à des visites de site.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Donner des conseils, de l'orientation, de la formation et un service d'examen dans le cadre de l'élaboration d'objectifs d'assainissement propres au site et des évaluations des risques pour la santé humaine (normes d'assainissement basées sur les risques).
- Pour ce qui est de l'évaluation des risques pour la santé humaine, Santé Canada peut examiner l'énoncé de travail, fournir un examen technique de l'ébauche du rapport et du rapport final et donner des conseils sur les aspects standards ou plus problématiques de l'évaluation des risques pour la santé humaine (y compris, sans toutefois s'y limiter, comment intégrer la biodisponibilité des substances dans le sol pour réduire les coûts d'assainissement, comment gérer l'exposition à court terme de façon responsable sur le plan fiscal, et comment assurer la protection de la santé humaine).
- Fournir des conseils sur les évaluations des risques pour la santé humaine, les plans d'assainissement et les plans de gestion des risques tels que liés à la santé humaine, et les examiner.
- Donner des conseils sur les effets sur la santé humaine associés à des mesures d'assainissement possibles, ainsi que sur l'atténuation des effets sur la santé humaine, en fonction des différentes technologies et des particularités du site.
- Participer à des visites de site.
- Donner des conseils sur les options d'atténuation permettant de réduire les risques pour la santé humaine lorsqu'elles sont liées à la contamination du site ou aux mesures d'assainissement possibles.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Aider tout au long de l'étape 7, y compris pendant l'évaluation des options d'assainissement, lesquelles peuvent inclure le recours à des outils de gestion de projet, des outils de base de données, des outils novateurs d'approvisionnement et la sensibilisation à des approches d'assainissement novatrices, écologiques et durables.
- Aider à la planification du projet, y compris l'élaboration de la portée des travaux, la structure de répartition du travail, l'élaboration du calendrier, l'estimation des coûts et la budgétisation, la planification de la qualité, la planification des communications, la détermination des risques et la planification des interventions et de l'approvisionnement.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Fournir des précisions sur l'application du document d'Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), au besoin.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 7

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du présent document.

Directives du Conseil canadien des ministres de l'environnement

- Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume I : Rapport principal (CCME, 1993)
- Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume II : Sommaires des méthodes d'analyse (CCME, 1993)
- Document d'orientation sur l'établissement d'objectifs particuliers à un terrain en vue d'améliorer la qualité du sol des lieux contaminés au Canada (CCME, 1996)
- Recommandations canadiennes du CCME pour la qualité de l'environnement
    - Protocole pour l'élaboration de recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine (CCME, 2006)
    - Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique (CCME, 2007)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des eaux souterraines pour utilisation sur les sites contaminés (CCME, 2015)
- Modèle de tableur du standard pancanadien relatif aux hydrocarbures pétroliers (SP-HCP) dans le sol (2008) (CCME, 2008-2009)
- Les lignes directrices fédérales concernant l'estimation du passif relatif à l'assainissement des sites contaminés fédéraux (PASCF, 2015)
- CCME Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (site web) {http://www.ccme.ca/en/testscript/cqge-sub.html}

Directives du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

- Énoncé de travail concernant les évaluations des risques écotoxicologiques dans les sites fédéraux (PASCF, 2011)
- Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique (PASCF, 2012)
    - Module 1 : Sélection et interprétation des essais de toxicité

    - Module 2 : Sélection ou élaboration de valeurs toxicologiques de référence propres à un site
    - Module 3 : Uniformisation des caractéristiques des récepteurs fauniques
    - Module 4 : L'évaluation de Causalité
    - Module 5 : Définition des conditions de fond et utilisation des concentrations de fond
- Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012), inclus Outil recommandé pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012)
- Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines (PASCF, 2016)
    - Mise à jour des recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines (PASCF, 2016)

Autres

- Norme comptable 3.1 du Conseil du Trésor – Immobilisations (SCT, 2001)
- Norme comptable du Conseil du Trésor 3.6 – Éventualités (SCT, 2006)
- Directive sur les éventualités (SCT, 2009)
- Guide sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux aliments d'origine locale ($ÉRSH_{aliments}$) (SC, 2010)
- Guide servant à élaborer l'énoncé des travaux (ÉDT) d'un contrat d'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) et d'évaluation quantitative détaillée des risques (ÉQDR) pour la santé humaine (SC, 2010)
- Pêches et Océans Canada Séquences des effets (Site web, 2011)
- Guide d'orientation pour la sélection de technologies (GOST) (SPAC/CNRC, 2012)
- Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (SC, 2014)
- Passif relatif à l'assainissement des sites contaminés : supplément au manuel de comptabilité selon Stratégie d'information financière (SIF) (SCT, 2010)
- Pour l'évaluation des risques pour la santé humaine : L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada – disponible sur demande auprès cs-sc@hc-sc.gc.ca
    - Partie I : l'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) pour la santé humaine, version 2.0 (SC, 2012)
    - Partie II : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)
    - Partie III : Le guide sur l'examen par les pairs des évaluations des risques pour la santé humaine des sites contaminés fédéraux au Canada, version 2.0 (SC, 2010)
    - Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques ($ÉQDR_{CHIM}$) (SC, 2010)
    - Partie VI : L'évaluation quantitative détaillé des risques radiologiques pour la santé humaine ($ÉQDR_{RAD}$) (SC, 2010)
    - Partie VII : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010)
- Outil conceptuel d'estimation des coûts de remediation des sédiments du PASCF (SPAC, 2013)
- SuRF Canada (Site web)

Législation

- *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*
- *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012)

Étape 8 : Mise en œuvre de la stratégie d'assainissement/de gestion des risques

L'étape 8, qui repose sur les résultats de l'analyse et de la planification de l'étape 7, consiste à mettre en œuvre la stratégie d'assainissement/de gestion des risques (A/GR) (qui comprend le plan d'assainissement [PA] et le plan de gestion des risques [PGR]) en vue de réduire les risques attribuables aux contaminants présents sur le site à des niveaux acceptables. Les autres responsabilités comprennent :

- Satisfaire aux exigences en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* de 2012 (LCEE, 2012);
- L'obtention de tous les permis et approbations nécessaires pour entreprendre des travaux sur le site;
- Rédiger des clauses contractuelles durables;
- La sélection de l'entrepreneur;
- Exécuter les opérations, l'entretien et la surveillance pendant la mise en œuvre des activités d'assainissement conformément au PA/PGR
- Vérifier l'efficacité du PA/PGR.

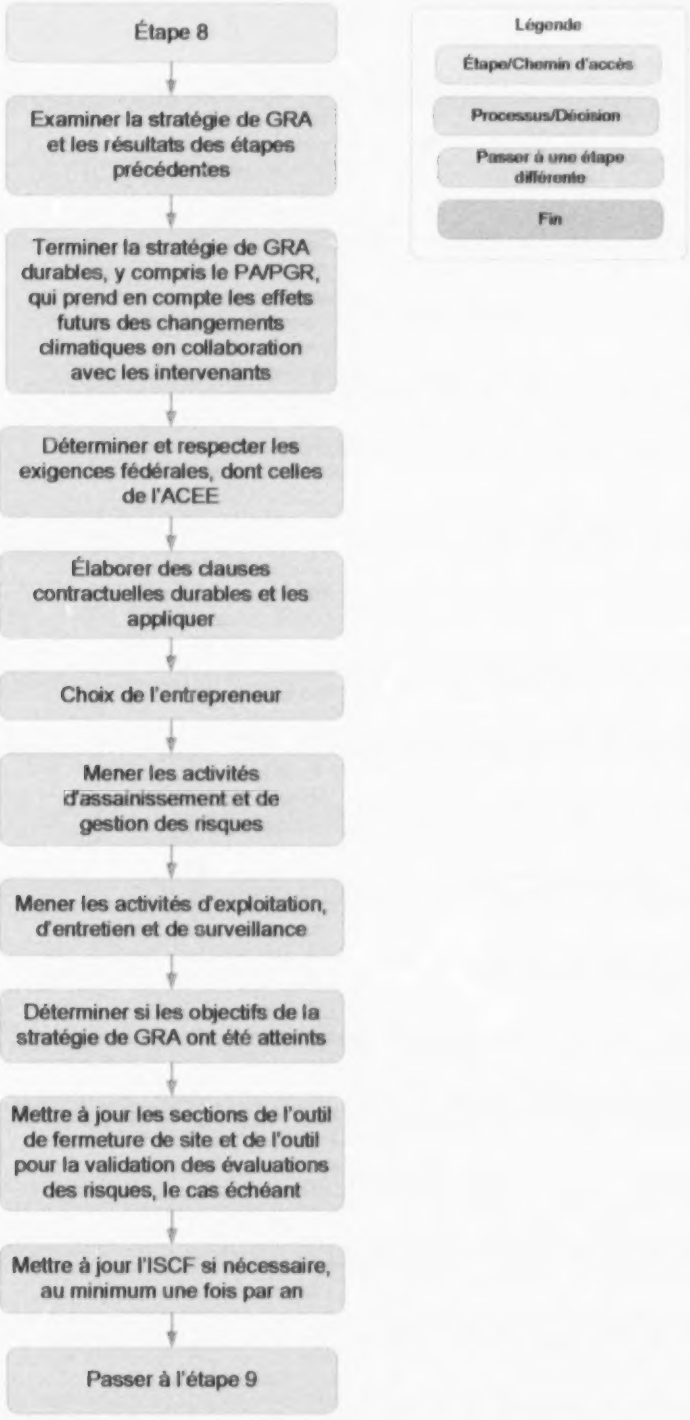
Cette étape devrait inclure un contrôle strict de la documentation et le respect des objectifs d'A/GR, car toute situation imprévue exigerait de modifier le plan d'assainissement et peut-être de réévaluer les technologies appliquées. Les intervenants doivent être consultés au besoin. Il convient de prendre en considération les effets des changements climatiques et d'inclure des activités d'A/GR durables à toutes les étapes de mise en œuvre du PA/PGR. Si l'on détermine que les objectifs d'assainissement ne seront pas atteints, il est nécessaire de procéder à un examen exhaustif de la stratégie et du PA/PGR pour le site. Il se peut qu'il soit nécessaire de revoir les étapes précédentes pour déterminer quels travaux supplémentaires sont requis, ou si la stratégie de gestion du site doit être précisée.

Décisions clés :

- Déterminer si les plans à court, moyen et long terme seront affectés par les changements climatiques en examinant l'évaluation menée à l'étape 7.
- Rédiger et intégrer des clauses contractuelles durables.
- Déterminer si les attentes en matière de rendement de la stratégie d'A/GR ont été satisfaites.

Étape 8 : Mettre en œuvre la stratégie de GRA

Toutes les activités de l'étape 8 doivent prendre en compte les répercussions futures des changements climatiques sur le site et être menées de manière à utiliser des approches durables



Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils au cours de la mise en œuvre de la stratégie d'A/GR
    - les mesures d'atténuation et les exigences en matière de conformité prévues par la *Loi sur les pêches (1985)*;
    - le contrôle de l'efficacité et de la conformité;
    - les problèmes imprévus;
    - les révisions à apporter aux plans d'échantillonnage et de surveillance, au besoin.
- Soutenir le processus de mobilisation du public.
- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011)

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils relativement à la mise en œuvre de stratégies d'A/GR (propres aux répercussions potentielles sur l'environnement).
- Donner des conseils sur les exigences en matière de conformité prévues par la *Loi sur les pêches* et d'autres exigences écologiques.
- Fournir des conseils sur la révision de la conception, de la mise en œuvre et des objectifs du plan de gestion à long terme, y compris le plan de surveillance à long terme (qui doit être élaboré et mis en œuvre à l'étape 10).
- Fournir des conseils sur la préparation du rapport de fermeture du site et aider au moyen du Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012), y compris l'outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012), qui est une composante facultative de l'outil de fermeture de site.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils relativement à la mise en œuvre de stratégies d'assainissement/gestion des risques (propres aux répercussions potentielles sur la santé humaine).
- Fournir des conseils et du soutien relativement à la détermination des effets importants du projet sur l'environnement, tels que définis par la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012).
- Donner des conseils et du soutien relativement à la communication des risques aux intervenants (y compris le grand public).
- Fournir des conseils sur l'exactitude des hypothèses de modélisation et autres hypothèses émises au cours de l'évaluation des risques pour la santé humaine et de la stratégie de gestion des risques.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur, entre autres, le parachèvement du PA/PGR, l'élaboration de spécifications pour les soumissions, le choix des entrepreneurs, la proposition de supervision des activités d'assainissement et l'utilisation de l'outil de fermeture de site. Assurer la surveillance et le contrôle du site, notamment en ce qui concerne l'état

d'avancement, la portée, le calendrier, les communications, le contrôle des risques et les leçons retenues.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Fournir un soutien aux gardiens lorsqu'ils utilisent Document d'orientation pour l'util de fermeture des sites dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012), y compris l'outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012) et lorsqu'ils évaluent l'efficacité de leur stratégie d'A/GR.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 8

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du présent document.

Législation/politique

- Loi sur les espèces sauvages au Canada (1985)
- Loi sur les pêches (1985)
- Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992, 2012)
- Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (1994)
- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)
- Loi sur les espèces en péril (2002)

Directives générales

- Feuille de route pour les projets de restauration d'un site contaminé (PASCF, 2006, mise à jour éditoriale 2013)
- Conseils sur la gestion des risques associés au projet/programme dans le cadre de projets d'assainissement/gestion du risque aux lieux contaminés (SPAC, 2007)
- Guide Supplémentaire : Liste de vérification pour l'examen par des pairs des évaluations des risques pour la santé humaine (ÉRSH) détaillées (SC, 2010)
- Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site, incluant l'Outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012)
- Guide d'orientation pour la sélection de technologies (GOST) (SPAC/CNRC, 2012)
- Feuille de route pour les projets de restauration d'un site contaminé (Site web) (SPAC, 2014)

Autres

- Pêches et Océans Canada Séquences des effets (Site web, 2011)
- SuRF Canada (Site web)

Étape 9 : Échantillonnage de confirmation et rapport final

L'étape 9 consiste à confirmer l'atteinte des objectifs d'assainissement/de gestion des risques (A/GR) après la mise en œuvre de la stratégie A/GR (qui inclut le plan d'assainissement ou le plan de gestion des risques).

Un échantillonnage de confirmation est réalisé pour démontrer que la contamination est éliminée ou efficacement stabilisée et que les objectifs de nettoyage en vertu de la stratégie d'A/GR ont été atteints.

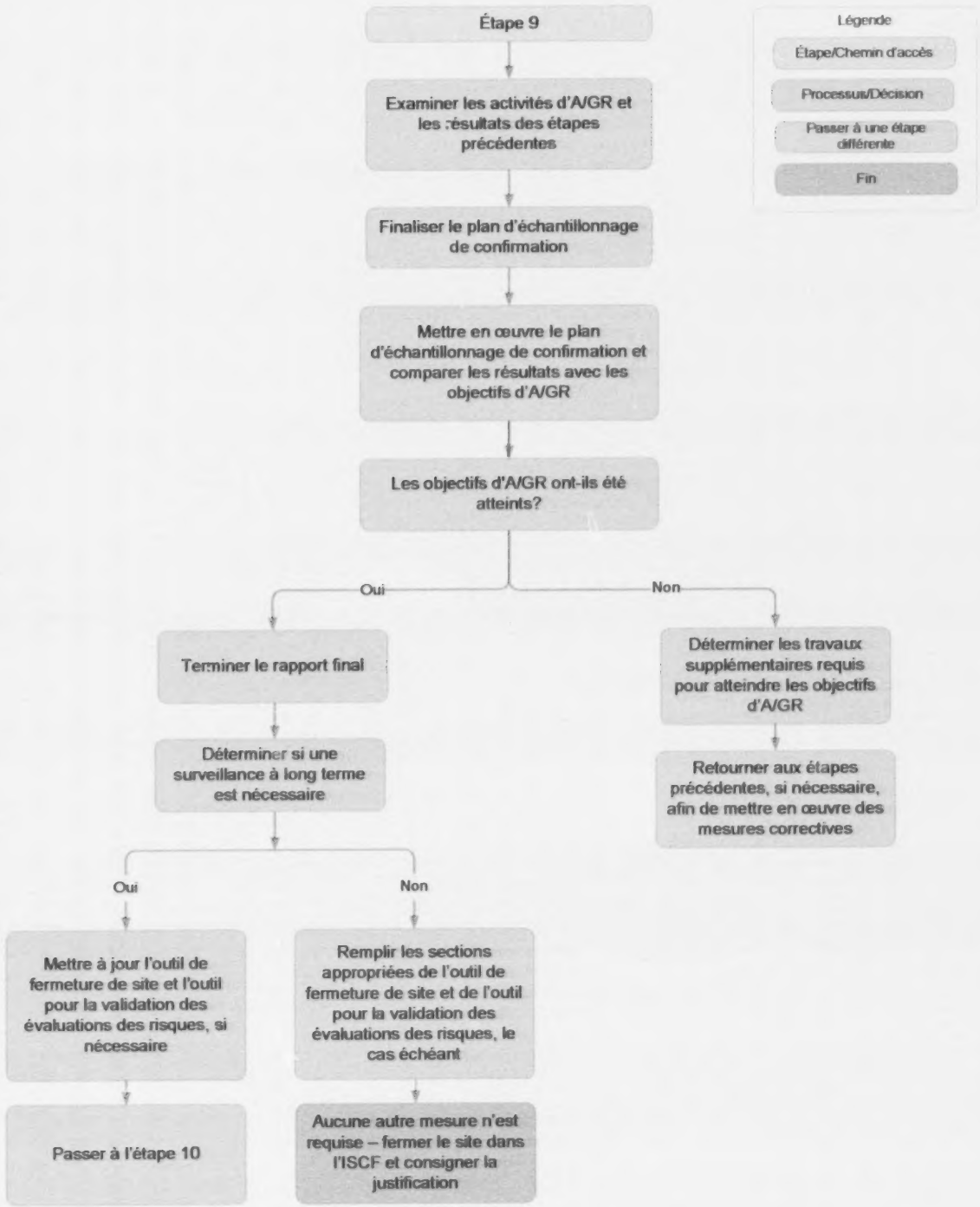
Les conditions du site, de même que les activités menées durant la mise hors service et le nettoyage du site, y compris les dessins, les dossiers et les données de surveillance, seront documentés dans un rapport. À cette étape, il est important d'expliquer si les effets des changements climatiques ont eu une incidence sur l'avancement des activités d'A/GR, et si l'on s'attend à ce que des effets potentiels des changements climatiques aient, à l'avenir, des répercussions importantes sur les stratégies d'A/GR ou sur la stratégie de surveillance à long terme du site.

Un rapport de fermeture (obligatoire pour les sites financés par le PASCF) documentant la réduction des risques jusqu'à un niveau acceptable et décrivant l'utilisation d'approches durables sur le site sera élaboré grâce à la Document d'orientation pour l'outil de fermeture des sites dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012) et soumis au Secrétariat du PASCF si l'on détermine qu'aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire. Pour les sites qui nécessitent d'autres activités d'A/GR ou une surveillance à long terme, cette information pourra être également consignée dans le rapport de fermeture du site en vue d'une fermeture future.

Décisions clés :

- Évaluer la réussite de la mise en œuvre de la stratégie de gestion du site.
- Déterminer si le site peut être fermé ou si des travaux supplémentaires (p. ex. poursuite de l'A/GR ou surveillance à long terme) sont nécessaires.
- Documenter l'évaluation et l'analyse des changements climatiques, notamment aux endroits où des effets attendus de ces changements inciteraient à effectuer une surveillance à long terme.
- Si besoin il y a, commencer la planification des techniques de surveillance à long terme durables, pour réduire au minimum la consommation d'énergie et la production de déchets.

Étape 9 : Échantillonnage de confirmation et rapport final



Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Examiner les résultats de l'échantillonnage de confirmation et donner des conseils à son sujet.
- Donner des conseils sur l'efficacité de la surveillance de la protection des poissons et de leur habitat.
- Offrir de l'aide dans l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au PASCF (PASCF, 2011).
- Fournir des conseils sur la conception et les attentes associées au plan de surveillance à long terme.

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Donner des conseils sur la conception, la mise en œuvre et les résultats de l'échantillonnage de confirmation.
- Fournir des conseils sur la préparation du rapport de fermeture du site et apporter une aide au moyen du Document d'orientation pour l'Outil de fermeture des sites dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012), incluant l'Outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012), qui est une composante facultative de l'outil de fermeture de site.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Donner des conseils relatifs à la conception et à la mise en œuvre d'un échantillonnage de confirmation.
- Donner des conseils sur la préparation des rapports de fermeture et sur la production de rapports en matière de réduction des risques.
- Donner des conseils sur les travaux en cours sur le site et la gestion à long terme.
- Aider à interpréter les résultats et les rapports de la surveillance à long terme en ce qui a trait à la santé humaine.

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Services publics et Approvisionnement Canada peut aider à confirmer si les objectifs d'assainissement/de gestion des risques ont été atteints, y compris la réalisation du plan d'échantillonnage.
- Aider à confirmer qu'aucune autre mesure n'est nécessaire et à documenter la réalisation par l'entremise de l'outil de fermeture de site.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Offrir un soutien en apportant des précisions sur l'application du Document d'orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), au besoin, et contribuer aux rapports sur l'Inventaire des sites contaminés fédéraux.

Documents à l'appui et outils propres à l'étape 9

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du présent document.

Des publications du Conseil canadien des ministres de l'environnement

- CCME Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume I : Rapport principal (CCME, 1993)
- CCME Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume II : Sommaires des méthodes d'analyse (CCME, 1993)
- Recommandations canadiennes du CCME pour la qualité de l'environnement
    - Protocole pour l'élaboration de recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine (CCME, 2006)
    - Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique (CCME, 2007)
    - Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des eaux souterraines pour utilisation sur les sites contaminés (CCME, 2015)

Autres

- Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site, incluant l'Outil pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012)
- Recommandations Fédérales Intérimaires pour la Qualité des Eaux Souterraines sur les Sites Contaminés Fédéraux (PASCF, 2016)
    - Mise à jour des recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines (PASCF, 2016)
- Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (SC, 2014)
- Document d'orientation sur la planification du suivi à long terme du PASCF (PASCF, 2013)
- Lignes directrices fédérales pour l'épandage contrôlé de sols contaminés par des hydrocarbures pétroliers (PASCF, 2006 ; mise à jour éditoriale 2013)

Étape 10 : Surveillance à long terme (au besoin)

L'objectif de l'étape 10 est de mettre en œuvre une stratégie de surveillance à long terme sur les sites ayant atteints leurs objectifs d'assainissement/ de gestion des risques, mais où les conditions sont telles qu'ils ne peuvent être fermés. Par exemple, un site ayant fait l'objet d'une gestion du risque devra tout probablement être surveillé à long terme. La surveillance à long terme n'est pas nécessaire pour tous les sites. Conformément à l'approche en dix étapes, la surveillance à long terme vise à confirmer que la nature et la portée des activités d'assainissement sont adéquates par rapport aux buts en matière de gestion du site, et que les objectifs de la stratégie d'assainissement/de gestion des risques **continuent** d'être atteints au fil du temps, protégeant ainsi la santé humaine et l'environnement. Dans le cadre de la surveillance à long terme, il convient de mettre en œuvre des méthodes durables de surveillance du site et de passation de marchés. Les effets des changements climatiques doivent être considérés au cours de l'élaboration et de l'évaluation du programme de surveillance afin de tenir compte des changements potentiels des conditions du site et des voies d'exposition. Les intervenants devraient être consultés, lorsque nécessaire.

Avant qu'un site ne soit fermé, les objectifs de la surveillance à long terme doivent être atteints et faire l'objet d'une vérification indiquant qu'aucune autre mesure n'est nécessaire. Toutefois, sur certains sites, une surveillance continue pourrait être requise.

Une fois que la stratégie de surveillance à long terme a été appliquée de façon satisfaisante, le site peut être fermé, le Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site (PASCF, 2012) doit être rempli ou mis à jour. Pour les sites financés par le PASCF (activités d'A/GR), l'Outil de fermeture de site doit être rempli et soumis au Secrétariat du PASCF.

Si les objectifs de la surveillance à long terme n'ont pas été atteints (p. ex. les résultats de la surveillance indiquent un dépassement des objectifs), les dépassements doivent être déclarés à l'instance de gestion appropriée, et les gardiens doivent réévaluer la stratégie de surveillance à long terme ou, encore, les plans d'assainissement ou les plans de gestion des risques (voir l'étape 7).

Décisions clés:

- Déterminer si le plan de surveillance à long terme (élaboré à l'étape 7) est toujours applicable.
  - Les activités d'assainissement ont elles été menées tel que prévu dans le plan d'assainissement (PA) ou le plan de gestion des risques (PGR)?
  - Les hypothèses concernant l'exposition, les données sur la toxicité, l'importance du nettoyage et les objectifs des PA ou des PGR établis à l'étape 7 sont-ils toujours valables?
  - D'autres renseignements susceptibles de remettre en question la fonction protectrice de l'assainissement ont-ils été mis en lumière?
- Déterminer quand la surveillance à long terme n'est plus nécessaire.
- Considérer les effets des changements climatiques durant la planification de la surveillance à long terme, y compris les pertes possibles de pergélisol ou les augmentations ou diminutions des taux d'infiltration.
- Planifier et mettre en application des techniques de surveillance à long terme durables, lorsque cela est possible, pour réduire au minimum la consommation d'énergie et la production de déchets.

Étape 10 : Surveillance à long terme (au besoin)

Toutes les activités de l'étape 10 doivent prendre en compte les répercussions futures des changements climatiques sur le site et être menées de manière à utiliser des approches durables.

Soutien de Pêches et Océans Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils durant la conception et l'élaboration d'un programme de surveillance à long terme (p. ex., choix des cibles/paramètres de la surveillance et des plans de surveillance).
- Offrir un soutien aux activités de mobilisation du public (p. ex., contribuer à l'interprétation et à la communication des résultats).
- Aider à l'interprétation des résultats et des rapports relatifs à la surveillance à long terme.
- Donner des conseils sur la gestion adaptative et les éventuelles modifications à apporter au plan de surveillance.
- Offrir de l'aide pour l'application du Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés conformément au PASCF (PASCF, 2011).
- Aider à l'interprétation des résultats et des rapports relatifs à la surveillance à long terme.

Soutien d'Environnement et Changement climatique Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils pendant la conception et l'élaboration d'un plan de surveillance à long terme.
- Donner des conseils relatifs à l'établissement de procédures visant à déterminer des critères de décision avant la collecte de données à l'égard de la surveillance à long terme.
- Aider à l'interprétation des résultats et des rapports relatifs à la surveillance à long terme.
- Donner des conseils sur la nécessité de poursuivre la surveillance.

Soutien de Santé Canada à titre de ministère expert

- Fournir des conseils sur la nécessité d'une surveillance à long terme et sur la conception de plans de surveillance, y compris la nécessité d'une communication des risques aux les intervenants et aux personnes concernées pendant la durée d'exécution du programme de surveillance (si nécessaire).

Soutien de Services publics et Approvisionnement Canada à titre de ministère expert

- Aider à la mise à jour du plan de surveillance à long terme grâce à une surveillance continue et à l'utilisation le Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site (PASCF, 2012), le cas échéant.

Soutien du Secrétariat du PASCF

- Fournir des précisions sur l'application du document d'Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours), au besoin.

Documents à l'appui et outils

Veuillez également consulter la liste des documents à l'appui et outils servant tout au long du processus en dix étapes fournie au début du document.

Directives générales

- Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site (PASCF, 2012)
- Document d'orientation sur la planification du suivi à long terme du PASCF (PASCF, 2013)

Annexe A : Intégration de la durabilité à la gestion des sites contaminés

Table des matières

1 Introduction 66

2 Principes de gestion durable des sites contaminés 66

3 Avantages de la gestion durable des sites contaminés 67

4 Pratiques de gestion exemplaires aux fins de mise en œuvre des approches durables 67

5 Planification préliminaire du projet (étapes 1 et 2 du PASCF) 70

5.1 Pratiques exemplaires en gestion durable 70

5.1.1 Élaboration d'un plan préliminaire de durabilité du projet 70

5.1.2 Activités de réduction des déchets sur le terrain et au bureau 70

5.1.3 Activités liées au transport 70

5.1.4 Activités liées à l'équipement sur place 70

5.1.5 Évaluer les options de durabilité du projet 71

5.1.6 Autres facteurs à prendre en considération concernant la gestion durable des sites 71

5.2 Références 72

6 Programme d'essai initial et détaillé et caractérisation de site (étapes 3 à 6 du PASCF) 89

6.1 Pratiques exemplaires en gestion durable 89

6.1.1 Évaluation durable de sites 89

6.2 Références 90

7 Élaboration d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 7 du PASCF) 92

7.1 Pratiques exemplaires en gestion durable 92

7.1.1 Choix de méthodes d'assainissement/de gestion des risques durables 92

7.1.2 Plan de durabilité mis à jour 93

7.1.3 Démonstration de l'assainissement durable 93

7.1.4 Méthodes de passation de marchés durables 93

7.2 Références 94

8 Mise en œuvre d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 8 du PASCF) ... 100

8.1 Pratiques exemplaires en gestion durable 100

8.1.1 Mise en œuvre du plan de durabilité 100
8.1.2 Mise en œuvre des méthodes d'assainissement ou de gestion des risques durables 100
8.1.3 Excavation du sol 100
8.1.4 Optimisation de l'assainissement sur place 100
8.1.5 Optimisation du pompage et du traitement de l'eau souterraine 101
8.1.6 Méthodes de passation de marchés durables 101
8.2 Références 102
9 Échantillonnage et rapports de confirmation/surveillance à long terme (étapes 9 et 10 du PASCF) 107
9.1 Meilleures pratiques de gestion durable 107
9.1.1 Échantillonnage de confirmation et surveillance durables des sites 107
9.1.2 Méthodes de passation de marchés durables 107
9.1.3 Description des approches durables 107

1 Introduction

Le principal objectif du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF) est de réduire les risques pour la santé humaine et pour l'environnement ainsi que le passif financier associés aux sites contaminés fédéraux. L'une des priorités du programme est de mieux prendre en considération les effets environnementaux et socio-économiques de la gestion des sites contaminés. En outre, la Politique sur la gestion des biens immobiliers du Conseil du Trésor, qui présente les exigences associées à la gestion des sites contaminés fédéraux, stipule que cette politique « a pour objectif une gestion des biens immobiliers, durant leur cycle de vie, qui soit durable et responsable sur le plan financier afin de soutenir l'exécution rentable et efficace des programmes gouvernementaux ».

Le Secrétariat du PASCF a mis en place des outils, des directives et une formation visant à encourager l'utilisation d'approches durables pour la gestion des sites contaminés fédéraux, y compris l'intégration de considérations liées à la durabilité dans le cadre décisionnel du PASCF. L'annexe présente des ressources supplémentaires pour aider les gardiens à mettre en œuvre des pratiques durables figurant dans les étapes du cadre décisionnel. Les sections ci-dessous présentent des renseignements généraux sur la gestion durable des sites contaminés, les avantages découlant de l'intégration des approches durables, les pratiques de gestion exemplaires associées à la mise en œuvre de ces approches, ainsi qu'un certain nombre de références concernant des documents d'orientation et des études de cas qui décrivent plus en détail ces approches et ces pratiques exemplaires.

2 Principes de gestion durable des sites contaminés

La gestion durable des sites contaminés inclut l'analyse des impacts environnementaux, sociaux et économiques d'un projet pour assurer un résultat optimal tout en protégeant la santé humaine et l'environnement, tant à l'échelon local que pour la collectivité dans son ensemble (extrait du Sustainable Remediation Forum [SuRF], Canada, 2012, définition de l'assainissement durable).

Dans le cadre de la gestion durable d'un site contaminé, on envisage de mettre en œuvre des approches durables à chacune des phases de projet suivantes :

- Planification préliminaire du projet (étapes 1 et 2 du PASCF)
- Programme d'essai initial et détaillé et caractérisation de site (étapes 3 à 6du PASCF)
- Élaboration d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 7 du PASCF)
- Mise en œuvre d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 8 du PASCF)
- Échantillonnage et rapports de confirmation/surveillance à long terme (étapes 9 et 10 du PASCF)

Lorsque l'on intègre des approches et activités durables à l'approche en dix étapes du PASCF (de la planification à la surveillance, comme cela est indiqué ci-dessus), on peut réduire l'empreinte écologique de celui-ci à chaque étape. Les gestionnaires de site peuvent choisir des

approches qui, non seulement, permettent de gérer ou d'éliminer les risques de contamination, mais aussi de maximiser les avantages environnementaux, sociaux et économiques généraux qui sont associés à ces approches.

3 Avantages de la gestion durable des sites contaminés

L'intégration de la durabilité à la gestion des sites contaminés peut avoir de nombreux avantages, notamment :

- Diminution de ce qui suit :
  - Coûts du projet
  - Consommation d'énergie
  - Émissions
  - Consommation de matériaux
  - Utilisation de l'eau
  - Production de déchets
  - Poussière
  - Bruit
  - Congestion routière
- Augmentation de ce qui suit :
  - Utilisation de l'énergie renouvelable
  - Protection de l'écosystème et de l'habitat
  - Participation et confiance des intervenants et du public
  - Utilisation de services locaux et de fournisseurs de services locaux
  - Emplois locaux

Dans de nombreux cas, les défis que présente le site peuvent motiver l'utilisation d'approches durables qui permettent de les relever. Par exemple, les sites présentant de grandes zones de contamination, ou qui sont situés dans des écosystèmes fragiles, dans des régions éloignées et du Nord, ou dans des endroits où l'accès à l'électricité est limité, peuvent tirer profit d'approches durables, à savoir :

- l'utilisation de sources d'énergie renouvelable comme l'énergie éolienne ou solaire, qui permettra de réduire la consommation d'énergie;
- l'utilisation de techniques d'échantillonnage et d'analyse sur place, qui permettra de réduire la nécessité de transporter de grandes quantités d'échantillons hors site;
- l'utilisation d'options plus passives d'assainissement et de gestion des risques sur place, qui permettra de réduire la consommation d'énergie.

4 Pratiques de gestion exemplaires aux fins de mise en œuvre des approches durables

Les approches de durabilité qui figurent dans les organigrammes du cadre décisionnel sont décrites plus en détail dans les tableaux récapitulatifs sur la durabilité présentés dans les sections ci-dessous. Diverses pratiques de gestion exemplaires sont présentées pour aider les

gestionnaires de site à mettre en œuvre des approches de durabilité dans le cadre de leurs projets.

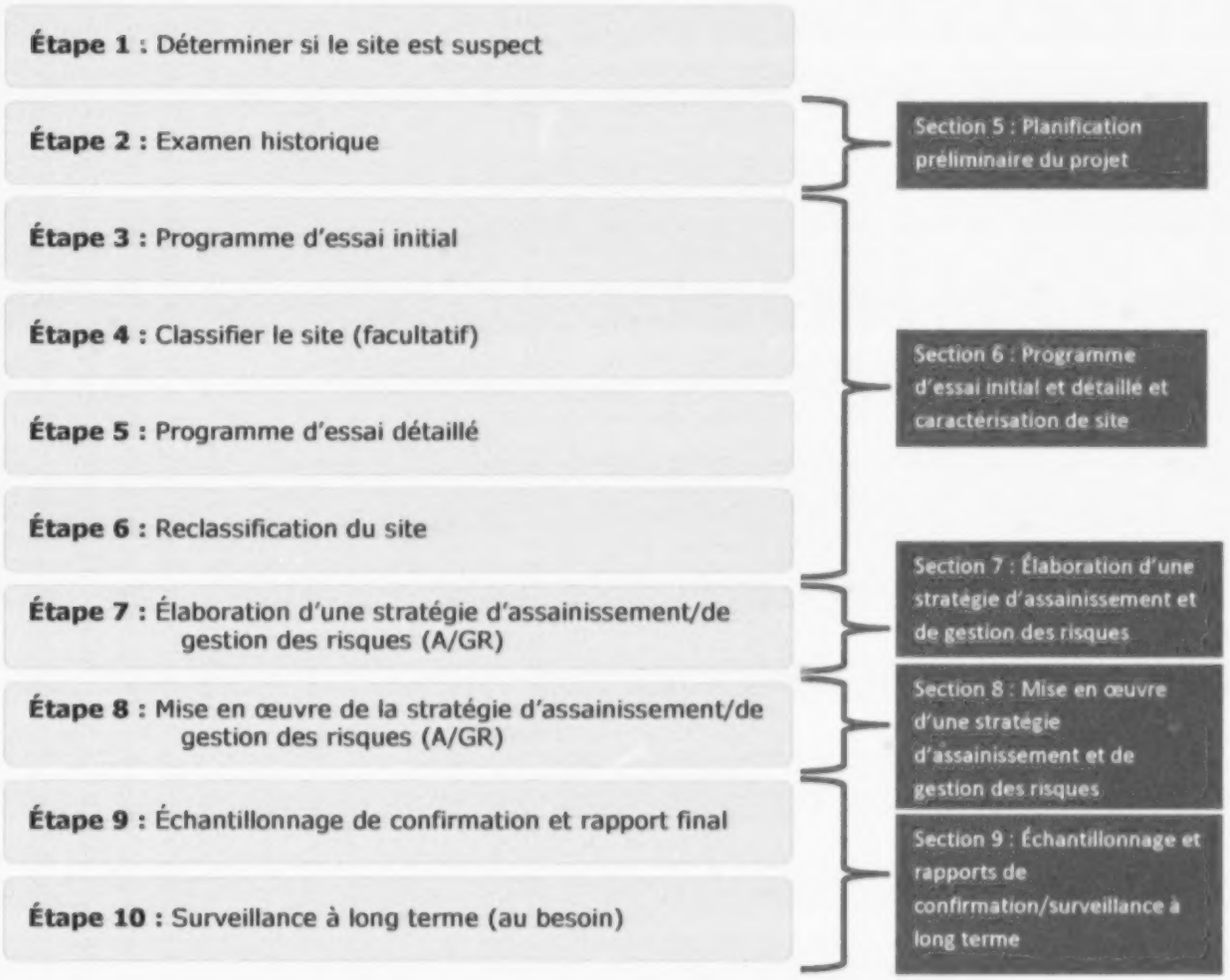


Figure 4-1 : Concordance entre les sections sur les pratiques de gestion exemplaires en matière de durabilité et le processus en dix étapes du PASCF

La **Figure 4-1** illustre la concordance entre les dix étapes du PASCF décrites dans le cadre décisionnel et les sections du présent document, ainsi que les pratiques de gestion exemplaires associées à ces étapes.

Les pratiques de gestion exemplaires proposées comportent divers degrés de complexité. Certaines d'entre elles peuvent être facilement appliquées avec un minimum de temps et de ressources, tandis que d'autres nécessitent une certaine planification et des ressources supplémentaires, ce qui les rend plus adaptées à des sites plus grands et plus complexes. Pour faciliter le choix de pratiques de gestion exemplaires proportionnelles à la complexité d'un site, les tableaux ci-après associent un niveau à chaque meilleure pratique de gestion, comme suit :

- Niveau 1 : Activités durables simples et analyses qualitatives qui peuvent être appliquées à des sites plus petits et moins complexes.
- Niveau 2 : Activités durables à volets multiples et analyses quantitatives plus rigoureuses et plus valables qui peuvent être appliquées à des sites plus grands ou plus complexes.

Chaque tableau récapitulatif sur la durabilité comporte des liens vers les sections de références qui indiquent des documents d'orientation et, le cas échéant, des études de cas qui sont liés aux pratiques de gestion exemplaires présentées dans les tableaux.

5 Planification préliminaire du projet (étapes 1 et 2 du PASCF)

5.1 Pratiques exemplaires en gestion durable

Planification préliminaire du projet (étapes 1 et 2 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
5.1.1 Élaboration d'un plan préliminaire de durabilité du projet (Références)		
Élaborer un plan préliminaire de durabilité du projet qui comprend les exigences générales énoncées dans la Stratégie fédérale de développement durable et qui présente en particulier les exigences concernant les activités liées au projet indiquées ci-dessous. Le plan devrait également imposer aux experts-conseils et aux entrepreneurs qui travaillent au projet d'intégrer les éléments suivants à leurs plans de travail et aux systèmes de gestion de l'environnement de leur entreprise :	X	X
5.1.2 Activités de réduction des déchets sur le terrain et au bureau (Références)		
• Réduire l'utilisation de l'eau et la production de déchets, et réutiliser et recycler les déchets (p. ex., déchets de bureau, déchets de démolition) produits sur place.	X	X
• Recycler le papier et d'autres matériaux.	X	X
• Utiliser du papier recyclé.	X	X
• Éviter d'imprimer, dans la mesure du possible.	X	X
• Utiliser des tasses réutilisables.	X	X
5.1.3 Activités liées au transport (Références)		
• Éviter de laisser tourner le moteur au ralenti.	X	X
• Utiliser d'autres méthodes de transport des employés (covoiturage, bicyclettes).		X
• Utiliser des véhicules éconergétiques ou hybrides.		X
• Utiliser un carburant de remplacement (p. ex., biocarburant).		X
5.1.4 Activités liées à l'équipement sur place (Références)		
• Éviter la marche au ralenti de l'équipement.	X	X
• Optimiser et entretenir l'équipement régulièrement.	X	X
• Utiliser de l'équipement à haut rendement énergétique.		X
• Utiliser des sources de carburant de remplacement (p. ex., biocarburant) pour alimenter l'équipement.		X
• Incorporer des sources d'énergie renouvelable, comme		X

Planification préliminaire du projet (étapes 1 et 2 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
l'énergie éolienne ou solaire.		
• Utiliser de l'équipement à faibles émissions atmosphériques ou doté de meilleurs dispositifs de lutte contre les émissions.		X
5.1.5 Évaluer les options de durabilité du projet (Références)		
• Déterminer les indicateurs et les mesures qui seront évalués tout au long du projet afin de surveiller l'utilisation d'approches durables et d'établir des rapports sur celles-ci.	X	X
• Utiliser des outils qualitatifs ou semi-qualitatifs pour évaluer la durabilité des options de gestion du projet sur les sites contaminés.	X	X
• Utiliser des outils quantitatifs (c.-à-d. analyse du cycle de vie) pour évaluer la durabilité des options de gestion du projet sur les sites contaminés.		X
5.1.6 Autres facteurs à prendre en considération concernant la gestion durable des sites (Références)		
• Déterminer les meilleures utilisations durables éventuelles pour le site.	X	X
• Assurer la protection des habitats et des écosystèmes.	X	X
• Examiner les possibilités d'utilisations intérimaires (c.-à-d. production d'énergie éolienne ou solaire sur les parties inutilisées du site).		X
• Étudier les occasions d'emploi à l'échelle locale et d'autres avantages socioéconomiques.		X
• Envisager des mesures d'adaptation liées aux changements climatiques.		X
• Inviter des entrepreneurs et des intervenants à formuler des commentaires sur la mise en œuvre d'approches durables pour un site donné.		X

* Remarques
Niveau 1 : Activités durables simples et analyses qualitatives qui peuvent être appliquées à des sites plus petits et moins complexes.
Niveau 2 : Activités durables à volets multiples et analyses quantitatives plus rigoureuses et plus valables qui peuvent être appliquées à des sites plus grands ou plus complexes.

5.2 Références

Élaboration d'un plan préliminaire de durabilité du projet – Références (sections 5.1.1, 7.1.2 et 8.1.1)

Documents d'orientation générale

ASSOCIATION OF STATE AND TERRITORIAL SOLID WASTE MANAGEMENT OFFICIALS (ASTSWMO) REMEDIATION AND REUSE FOCUS GROUP. *Green Remediation at Federal Facility Cleanups - Final Report*, 2011. Sur Internet : <http://astswmo.org/Files/Policies_and_Publications/Federal_Facilities/2011.01_FINAL_Green_Remediation_at_FF.pdf>.

Ce document fournit un résumé de la manière dont divers ministères fédéraux américains ont intégré l'assainissement durable aux politiques. Bien que beaucoup n'aient pas de document stratégique officiel qui concerne directement l'assainissement durable, bon nombre s'appuient sur le décret-loi n° 13423 des États-Unis pour mettre en œuvre des initiatives écologiques telles que celles qui concernent l'énergie renouvelable et les produits verts. Il fournit des liens vers les documents et outils disponibles auprès de l'Environmental Protection Agency des États-Unis, du Département de la défense, de la United States Air Force, de la United States Navy et de la United States Army.

ASTM INTERNATIONAL. *ASTM E2876 - 13 - Standard Guide for Integrating Sustainable Objectives into Cleanup*, 2013. Sur Internet : <http://www.astm.org/Standards/E2876.htm>. Téléchargement payant.

Ce guide présente un cadre qui permet à l'utilisateur d'aborder des aspects durables (environnementaux, économiques et sociaux) dans le cadre des projets de nettoyage, et l'encourage à le faire. L'utilisateur peut mettre en œuvre ce guide pour intégrer des objectifs durables au nettoyage tout en travaillant dans le respect des critères réglementaires applicables.

ASTM INTERNATIONAL. *ASTM E2893 - 13e1 - Standard Guide for Greener Cleanups*, 2013. Sur Internet : <http://www.astm.org/Standards/E2893.htm>. Téléchargement payant.

Ce guide fournit un processus permettant de cerner, d'évaluer, de mettre en œuvre et de documenter les activités permettant de réduire l'empreinte écologique d'un nettoyage, et de présenter des rapports à leur sujet.

AUSTRALIE. DEPARTMENT OF DEFENCE. *Guidelines for consideration of sustainability in remediation of contaminated sites*, 2010. Sur Internet : <http://www.defence.gov.au/estatemanagement/governance/policy/environment/contamination/docs/sustainabilityremediationguidelines.pdf>.

Cette ligne directrice est destinée aux responsables du développement de projet et aux gestionnaires environnementaux et à leurs experts-conseils qui sont chargés de prendre des décisions concernant les travaux et l'assainissement des sites du ministère de la Défense nationale. Elle présente le cadre du ministère de la Défense nationale pour la mise en œuvre de principes de durabilité dans le cadre de la gestion de la contamination, y compris la détermination des principales étapes du cycle de vie des biens immobiliers auxquelles la durabilité doit être prise en considération, ainsi qu'un cadre permettant de prendre en compte la durabilité dans le processus plus général d'évaluation des options de gestion de la contamination.

Un cadre général d'évaluation des options d'assainissement est présenté et met en évidence les principales exigences liées à la gestion de la contamination qui doivent être respectées avant d'évaluer la durabilité d'une approche d'assainissement d'un point de vue environnemental, social et économique. Trois études de cas du ministère de la Défense nationale sont présentées, dans le cadre desquelles on a évalué les options d'assainissement, en tenant compte des avantages environnementaux, sociaux et économiques, ainsi que des inconvénients éventuels.

Le niveau d'évaluation requis à cette étape et la complexité des méthodes d'évaluation appliquées doivent être proportionnels à l'envergure et à la nature du projet.

BARDOS, P., et coll. « Applying Sustainable Development Principles to Contaminated Land Management Using the SuRF-UK Framework », *Remediation*, 2011.
Sur Internet : <https://www.claire.co.uk/component/phocadownload/category/8-initiatives?download=220:surf-uk-applying-sustainable-development-principles-march-2011>.

Ce document propose plusieurs mécanismes permettant d'accroître l'utilisation et l'efficacité de l'assainissement durable, de la gestion durable et de l'évaluation de la durabilité dans le secteur de l'assainissement. Il avance le fait que l'établissement d'étapes clairement définies pour la prise en compte de la durabilité tout au long du processus d'assainissement fournit une approche de gestion offrant des avantages nets et permet de savoir si les coûts de l'assainissement durable sont plus importants que les avantages pour la société.

ELLIS, D.E., et P.W. HADLEY. « Sustainable Remediation White Paper – Integrating Sustainable Principles, Practices, and Metrics into Remediation Projects », *Remediation*, 2009.
Sur Internet : <http://www.sustainableremediation.org/remediation-resources/>.

Ce livre blanc inclut l'historique du Sustainable Remediation Forum [SuRF] et de l'assainissement durable et présente les enjeux principaux qui pourraient initialement limiter l'efficacité de la mise en œuvre de l'assainissement durable. Le document met également en avant les lois applicables à l'échelle fédérale et de l'État, ainsi qu'à l'échelle internationale (y compris au Canada).

FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM). *Intégrer la durabilité aux projets de sites contaminés*, 2014. Sur Internet : <http://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert/commencez-d%c3%a8s-aujourdhui/revitalisez-vos-sites-contamin%c3%a9s/r%c3%a9habilitation-durable/int%c3%a9grer-la-durabilit%c3%a9-aux-projets-de-sites-contamin%c3%a9s.htm>.

Le Fonds municipal vert de la FCM offre un financement et des connaissances aux administrations municipales et à leurs partenaires dans le cadre des activités de planification des friches industrielles, d'évaluation et d'assainissement. Pour aider à l'atteinte de cet objectif, cette page Web comporte une série de feuillets d'information sur l'assainissement durable qui sont accessibles à partir de cette page Web. (Les feuillets sont présentés individuellement dans les sections de référence applicables ci-dessous.)

INTERAGENCY TECHNOLOGY AND REGULATORY COUNCIL (ITRC). *Green and Sustainable Remediation: A Practical Framework. Technical/Regulatory Guidance*, 2011. Sur Internet : <http://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/GSR-2.pdf>.

Ce document de l'Interstate Technology and Regulatory Council (ITRC) aide le secteur de l'assainissement à intégrer des pratiques écologiques et durables aux programmes existants d'évaluation et d'assainissement de sites. Il donne des explications sur un cadre d'assainissement écologique et durable qui peut être intégré au nettoyage d'un site. Le cadre d'assainissement écologique et durable intègre trois aspects principaux (environnemental, social et économique) à l'assainissement durable des sites. Le cadre d'assainissement écologique et durable est souple et s'adapte à chaque phase du processus d'assainissement. Il comprend également des aspects liés à la planification, aux mesures du rendement et aux outils d'analyse.

INTERAGENCY TECHNOLOGY AND REGULATORY COUNCIL (ITRC). *Green and Sustainable Remediation: State of the Science and Practice (GSR-1)*, 2011.
Sur Internet : <http://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/GSR-1.pdf>.

Dans ce document présentant un aperçu de la technologie, l'ITRC introduit le concept « d'assainissement écologique et durable » et précise son statut actuel. Ce document comporte certaines définitions de base et décrit certaines approches des différents organismes, États et autres entités. Ce document vise à éduquer et à informer les organismes de réglementation d'État et d'autres intervenants au sujet des concepts et des défis du cadre d'assainissement écologique et durable.

INTERAGENCY TECHNOLOGY AND REGULATORY COUNCIL (ITRC). *Green and Sustainable Remediation Training Course*, s.d. Sur Internet : <https://www.itrcweb.org/Training/ListEvents?topicID=9&subTopicID=15>

Ce site propose une série de webinaires en lien avec l'assainissement écologique et durable.

MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY. *Greener Practices for Business, Site Development, and Site Cleanups: A Toolkit*, s.d.
Sur Internet : <http://www.pca.state.mn.us/index.php/topics/preventing-waste-and-pollution/sustainability/greener-practices-toolkit/greener-practices-for-business-site-development-and-site-cleanups-a-toolkit.html>.

Ce site Web constitue une trousse à outils prévue pour généraliser l'utilisation de pratiques plus écologiques au Minnesota. Il renferme des exemples et des pratiques de gestion optimales qui sont utilisées dans l'État du Minnesota.

NETWORK FOR INDUSTRIALLY CONTAMINATED LAND IN EUROPE (NICOLE). *NICOLE Road Map for Sustainable Remediation*, 2010.
Sur Internet : <http://www.nicole.org/uploadedfiles/2010-wg-sustainable-remediation-roadmap.pdf>.

La « feuille de route » NICOLE (Network for Industrially Contaminated Land in Europe) est un processus simple et structuré comprenant une série d'étapes qui permettent d'assurer une approche cohérente et de collaboration aux fins de prise de décision en matière de durabilité. Elle vise à appuyer la prise de décisions rigoureuses et durables, indépendamment de l'envergure du projet. La feuille de route divise le concept d'assainissement durable en deux : gestion durable et évaluation durable. La gestion durable est nécessaire pour intégrer l'évaluation durable à la prise de décision et pour vérifier l'atteinte des objectifs de durabilité. L'évaluation durable permet de comprendre et de mesurer les résultats éventuels d'après les éléments économiques, sociaux et environnementaux d'un projet en collaboration avec les intervenants. La feuille de route présente également le concept de « gain de durabilité » (c.-à-d. lorsque les résultats nets des approches appliquées sont positifs).

NEW YORK ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *DER-31 / Green Remediation – DEC Program Policy*, 2011.
Sur Internet : <http://www.dec.ny.gov/docs/remediation_hudson_pdf/der31.pdf>.

Cette politique présente les exigences associées à l'application de techniques d'assainissement écologiques et à la prise en compte des objectifs de durabilité. Elle présente des techniques faciles à mettre en œuvre, ainsi que des méthodes et des concepts généraux permettant de classer par ordre de priorité et de pondérer les mesures applicables lors de la détermination des activités d'assainissement. Elle requiert la documentation des mesures d'assainissement écologiques pendant l'évaluation et l'examen du projet..

REDDY, K., et J. ADAMS. *Sustainable Remediation of Contaminated Sites*, Momentum Press, 2015.
Sur Internet : <http://www.momentumpress.net/books/sustainable-remediation-contaminated-sites>. Des frais s'appliquent.

Ce livre décrit les principaux éléments d'un assainissement durable, y compris des cadres relatifs aux décisions, des outils d'évaluation qualitative et quantitative, et des mesures multidisciplinaires. Il présente aussi plusieurs études de cas qui comprennent des solutions d'assainissement durable et font ressortir les défis liés à la promotion de cette pratique. Les études de cas présentées décrivent des évaluations du cycle de vie qui comparent l'excavation et le transport à la solidification et à la stabilisation.

RYAN, J., et coll. « *Sustainable Remediation Panel – Screening and Selecting Green and Sustainable Best Management Practices* », *Remediation*, 2011. Sur Internet :
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rem.20304/abstract>. Des frais s'appliquent.

Cet article de journal décrit le processus entrepris par plusieurs professionnels de l'assainissement issus de différentes entreprises (AECOM, CH2MHILL et SCS Engineers) pour classer et organiser les pratiques de gestion exemplaires qui conviennent à leurs projets d'assainissement respectifs.

Annexe A

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) AUSTRALIA. *A Framework for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation*, 2011.
Sur Internet :< https://landandgroundwater.softlinkhosting.com.au/liberty3/libraryHome.do>

Ce cadre s'appuie sur le cadre du SuRF du Royaume-Uni pour l'intégration des critères de développement durable à l'assainissement des sols et de l'eau souterraine et l'applique au contexte australien. Ce document décrit des approches d'évaluation de la durabilité pouvant être utilisées pendant les deux étapes principales où s'applique la prise de décision relative à l'assainissement durable : 1) étape de conception du projet ou du plan et 2) étape de sélection et de mise en œuvre des mesures d'assainissement.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) U.S. Site Web *SURF US*, s.d.
Sur Internet : <www.sustainableremediation.org>.

Il s'agit du site Web du SuRF des États-Unis, qui encourage l'utilisation de pratiques durables pendant la mise en œuvre d'activités d'assainissement, avec l'objectif d'équilibrer la viabilité économique, la conservation des ressources naturelles et la biodiversité, et le renforcement de la qualité de vie dans les collectivités avoisinantes.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) U.S. « Framework for Integrating Sustainability Into Remediation Projects », *Remediation*, 2011, p. 7-38.
Sur Internet : <http://www.sustainableremediation.org/remediation-resources/>.

Cet article aborde le cadre du SuRF des États-Unis qui intègre la durabilité tout au long du cycle de vie du projet d'assainissement. Le cadre établit des paramètres en fonction des répercussions environnementales, sociales et économiques, et aide à concevoir une stratégie de planification structurée. Puisque les phases du projet d'assainissement sont liées au système d'assainissement général, le cadre repose sur une approche systématique fondée sur les processus par le truchement d'une évaluation progressive de la durabilité.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. *SuRF-UK Sustainable Management Practices for Management of Land Contamination*, 2014.
Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php? option=com_phocadownload&view=file&id=402:surf-uk-phase-3-bulletin&Itemid=230>.

Ce document décrit un processus simple visant à encourager une réflexion, une prise de décision et des mesures durables dans le cadre de l'ensemble des activités de gestion de la contamination des terres en utilisant des pratiques de gestion durable, même pour les activités (p. ex., planification de projet) qui ne seraient normalement pas soumises à une évaluation officielle de la durabilité. Certaines activités associées sont également présentées pour encourager et promouvoir la réflexion, la prise de décision et les mesures durables tout au long du processus d'assainissement et de réaménagement. Les pratiques présentées sont relativement simples. Il s'agit de mesures sensées pouvant être mises en œuvre au cours de n'importe quelle étape du projet de gestion de la contamination des terres afin d'améliorer son rendement environnemental, social ou économique. Ce document devrait être utilisé conjointement avec la feuille de calcul sur les pratiques de gestion durable disponible sur le site Web www.claire.co.uk/surfuk.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. *SuRF U.K. Roadmap*, s.d.
Sur Internet : < https://www.claire.co.uk/projects-and-initiatives/surf-uk>

Le site Web du SuRF du Royaume-Uni comporte une grande variété de renseignements liés à l'assainissement durable. Le site inclut des renseignements généraux, un résumé des réunions dans le cadre du forum, des présentations et des consultations, et une série de cadres et de documents d'orientation élaborés par le groupe. La page principale du site Web propose une feuille de route pour la consultation de ces documents.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (U.S. ACE). *Decision Framework for Incorporation of Green and Sustainable Practices into Environmental Remediation Projects. Environmental Interim Guidance Document 10-01*, 2010.

Sur Internet : <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/361803/12807992/1308604751560/Footprint-LCA-20289_ftp.pdf? token=ELjDBw6BBjilmilOck3mHQ%2Bkiyo%3D>.

Le cadre décisionnel du United States Army Corps of Engineers explique le processus d'élaboration d'un cadre adapté aux besoins précis de l'assainissement de sites. Il s'appuie sur le document « Green Remediation Primer » de l'Environmental Protection Agency et intègre l'importance d'inclure des étapes dans le processus d'assainissement : air, eau, terre et écosystèmes, matériaux et déchets, énergie et intendance. Ce document, toutefois, repose sur ces six composantes en ajoutant la sécurité des travailleurs en tant qu'élément de l'assainissement écologique et durable.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (U.S.ACE). *Evaluation of Consideration and Incorporation of GSR Practices in Army Environmental Remediation*, 2012.
Sur Internet : < https://www.fedcenter.gov/Documents/index.cfm?id=22322>

Ce rapport d'étude du United States Army Corps of Engineers présente un processus de prise en compte, d'intégration, de documentation et d'évaluation des avantages des pratiques d'assainissement écologique et durable.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Implementing Greener Cleanups through ASTM's Standard Guide (E2893-13)*. Sur Internet : <https://clu-in.org/conf/tio/gcsg_111715/>. Version en ligne du webinaire diffusé le 17 novembre 2015.

Le webinaire propose un aperçu du Standard Guide for Greener Cleanups (E2893-13) d'ASTM International, qui présente une approche par étapes visant à réduire l'empreinte écologique des activités de nettoyage de sites. Les sujets couverts sont les suivants : un aperçu de la norme, comment la norme peut guider les décisions relatives au projet, ainsi qu'une description des expériences quant à l'utilisation de la norme aux sites à l'échelle des États-Unis dans le cadre des programmes de nettoyage d'État et fédéraux.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Methodology for Understanding and Reducing a Project's Environmental Footprint*, 2012.
Sur Internet : <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-04/documents/methodology_enivro_footprint.pdf>.

Ce document fournit une introduction à la réduction des effets négatifs sur l'environnement qui pourraient se produire pendant l'évaluation et l'assainissement de sites, ou dans le cadre des mesures d'élimination non urgentes.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Superfund Green Remediation Strategy*, Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, 2010.
Sur Internet : <http://www.epa.gov/sites/production/files/2016-01/documents/175857.pdf>.

Ce document aborde l'importance d'établir une stratégie d'assainissement de sites qui prolonge le cycle de vie du projet et qui insiste sur le fait que la stratégie doit tenir compte du concept d'assainissement écologique. La stratégie se concentre sur des activités de nettoyage et comporte neuf mesures principales qui sont classées dans trois catégories : élaboration de politiques et de directives, développement de ressources et mise en œuvre et évaluation de programmes. Ces neuf activités principales sont : le rôle de l'assainissement, un recueil de protocoles et d'outils, des options permettant l'utilisation, le traitement des émissions de polluants atmosphériques, le développement de projets pilotes, l'établissement d'occasions de contrats, la communication d'exemples de réussite, les feuilles de route aux fins d'évaluation ainsi que l'évaluation.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Focus. Contaminated Sites Clean-up Information*, 2016.
Sur Internet : <http://www.clu-in.org/greenremediation/>.

Le portail Web de l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour l'assainissement écologique des sites contaminés constitue une ressource comportant des renseignements sur les éléments contaminés, les technologies, les problèmes, les stratégies et les initiatives, les

fournisseurs et les développeurs, les webinaires et événements de formation en ligne, et des ressources supplémentaires.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation : Incorporating Sustainable Environmental Practices into Remediation of Contaminated Sites*, 2008.
Sur Internet : <http://www.clu-in.org/download/remed/green-remediation-primer.pdf>.

Ce document présente les principes d'un assainissement écologique et décrit les occasions de réduire l'empreinte des activités de nettoyage tout au long du projet. Les Pratiques exemplaires en gestion présentées dans ce document aident les décideurs à définir de nouvelles stratégies en termes de durabilité.

U.S. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Sustainability Concepts in Decision-Making: Tools and Approaches for the US Environmental Protection Agency*, National Academies Press, 2014.
Sur Internet : <http://dels.nas.edu/Report/Sustainability-Concepts-Decision-Making-Tools/18949>. Des frais s'appliquent.

Ce rapport du Comité du National Research Council sur les outils et les approches scientifiques de durabilité présente l'application des outils de durabilité dans les études de cas de l'EPA et ailleurs, et dans le cadre des collaborations public-privé. Le rapport conclut que l'EPA a beaucoup d'occasions d'appliquer davantage les outils et les approches de durabilité dans le cadre de ses activités variées, et qu'elle devrait le faire aussi rapidement que possible.

U.S. NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND (NAVFAC). *Green and Sustainable Remediation Fact Sheet, NAVFAC (version 7)*, 2014.
Sur Internet :
<https://www.navfac.navy.mil/navfac_worldwide/specialty_centers/exwc/products_and_services/ev/erb/gsr.html#resources>.

Cette fiche technique donne un aperçu des mesures d'assainissement écologique et durable. Elle traite des mesures d'assainissement écologique et durable et de la méthode d'évaluation de l'empreinte liée à l'assainissement, et des méthodes de réduction de l'empreinte, et comporte une liste des ressources applicables.

U.S. NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND (NAVFAC). *Naval Facilities Engineering Command – Green and Sustainable Remediation*, s.d.
Sur Internet :
<https://www.navfac.navy.mil/navfac_worldwide/specialty_centers/exwc/products_and_services/ev/erb/gsr.html>.

Ce portail Web fournit diverses ressources associées à l'application des mesures d'assainissement écologique et durable du Naval Facilities Engineering Command et l'outil d'assainissement écologique et durable SiteWise[MC].

WISONSIN ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Wisconsin Initiative for Sustainable Remediation and Redevelopment (WISRR) - Green & Sustainable Remediation Manual*, 2012.
Sur Internet : <http://dnr.wi.gov/files/pdf/pubs/rr/rr911.pdf>.

Ce manuel est un guide portant sur l'assainissement durable dans l'État du Wisconsin. Il fournit une description détaillée des facteurs et des mesures, une liste de contrôle indiquant les facteurs à prendre en considération concernant la durabilité, l'élaboration d'une ligne de référence en matière de durabilité, y compris le calcul du bilan carbone, la catégorisation des sources, un exemple de conception de cas, l'optimisation du processus d'assainissement, des considérations liées à l'énergie de remplacement et une matrice de durabilité.

Études de cas

PLAN D'ACTION POUR LES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX (PASCF). *Programme d'assainissement de l'aéroport de Fort Nelson*, 2014.
Sur Internet : < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sites-contamines-federaux/progres-realises.html#fornelson>

Cette étude de cas décrit l'assainissement de plusieurs sites à l'aéroport Fort Nelson, où environ 153 000 m^3 de sol sont contaminés en raison d'activités qui datent de la Seconde Guerre mondiale. À ce site, Transports Canada a lancé un projet pilote qui vise à établir et à mettre en œuvre plusieurs pratiques exemplaires aux fins d'assainissement durable. Transports Canada a mis en œuvre un plan de gestion de la durabilité qui comportait ce qui suit : recyclage et réutilisation des matériaux, interdiction de laisser tourner le moteur au ralenti, autres méthodes de transport (covoiturage et bicyclette), équipement lourd écoénergétique, déclaration de la consommation de carburant et prise en compte des émissions de gaz à effet de serre en fonction du projet.

Activités de réduction des déchets sur le terrain et au bureau – Références (section 5.1.2)

Documents d'orientation générale

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Materials and Waste Management*, 2013.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique couvre les approches de durabilité liées à la réduction et à la gestion des matériaux et des déchets dans le cadre des projets d'assainissement.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Recycled Content (ReCon) Tool*, 2010.
Sur Internet : <http://www3.epa.gov/epawaste/conserve/tools/warm/ReCon_home.html>.

L'outil ReCon (Recycled Content) permet de calculer les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie liées aux activités d'achat ou de fabrication en menant des analyses de scénarios de référence et d'autres scénarios relatifs au contenu recyclé. Plus particulièrement, l'outil peut être utilisé pour calculer la réduction de tonnes de matériaux grâce à l'achat ou à l'utilisation d'articles au contenu recyclé.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Waste Reduction Model (WARM)*, 2012.
Sur Internet : < https://www.epa.gov/warm>

Le modèle WARM (Waste Reduction Model) calcule les émissions de gaz à effet de serre découlant des pratiques de référence et de rechange en matière de gestion des déchets, comme la réduction à la source, le recyclage, la combustion, le compostage et l'enfouissement. Le modèle calcule les émissions de gaz à effet de serre en fonction des stratégies typiques et de rechange de gestion des déchets et comporte 46 différents types de matériaux, ainsi que diverses unités de sortie (million de tonnes d'équivalent charbon, million de tonnes d'équivalent CO_2 et million de BTU).

Études de cas

PLAN D'ACTION POUR LES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX (PASCF). *Programme d'assainissement de l'aéroport de Fort Nelson*, s.d.
Sur Internet : < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sites-contamines-federaux/progres-realises.html#fornelson>

Cette étude de cas décrit l'assainissement de plusieurs sites à l'aéroport Fort Nelson, où environ 153 000 m^3 de sol sont contaminés en raison d'activités qui datent de la Seconde Guerre mondiale. À ce site, Transports Canada a lancé un projet pilote qui vise à établir et à mettre en œuvre plusieurs pratiques exemplaires aux fins d'assainissement durable. Transports Canada a mis en œuvre un plan de gestion de la durabilité qui comportait ce qui suit : recyclage et réutilisation des matériaux, interdiction de laisser tourner le moteur au ralenti, autres méthodes de transport (covoiturage et bicyclette), équipement lourd écoénergétique, déclaration de la consommation de carburant et prise en compte des émissions de gaz à effet de serre en fonction du projet.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Materials & Waste)*, s.d.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/profiles>.

Ce site de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières. Le tableau peut être utilisé pour choisir des profils qui mettent en évidence les techniques de réduction des matériaux et des déchets. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Water)*, s.d..
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/profiles>.

Ce site de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières. Le tableau peut être utilisé pour choisir des profils qui mettent en évidence les techniques de réduction de l'utilisation de l'eau. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

Activités liées au transport – Références (section 5.1.3)

Documents d'orientation générale

RESSOURCES NATURELLES CANADA. *Nous vous souhaitons la bienvenue dans le site Action contre la marche au ralenti*, 2014.
Sur Internet : <http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/collectivites-infrastructures/transports/ralenti/4398>.

Ce site Web contient des documents graphiques, des articles, des outils et des modèles visant à aider à organiser une campagne d'éducation du public portant sur l'interdiction de la marche au ralenti sur un lieu de travail ou à mettre en place une campagne de sensibilisation et d'information à grande échelle dans une collectivité.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Clean Fuel & Emission Technologies for Site Cleanup*, 2010.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur

l'environnement. Cette fiche technique traite de l'utilisation de carburants propres et de technologies de contrôle des émissions dans le cadre des projets d'assainissement.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Diesel Emissions Quantifier (DEQ)*, 2015.
Sur Internet : <http://www2.epa.gov/cleandiesel/diesel-emissions-quantifier-deq>.
Cet outil interactif peut être utilisé pour évaluer les projets sur le diesel propre en estimant les réductions des émissions, la rentabilité et les avantages en matière de santé.

U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA). *Emission Facts - Idling Vehicle Emissions. Air and Radiation EPA420-F-98-014*, 1998.
Sur Internet : <http://www3.epa.gov/otaq/consumer/f98014.pdf>.
Lorsque les estimations précises et détaillées sur les émissions adaptées aux conditions locales ne sont pas requises, cet outil peut fournir des estimations générales sur les émissions liées à la marche au ralenti. Ce résumé des facteurs d'émissions liées à la marche au ralenti peut être utilisé pour obtenir des approximations de premier ordre des émissions dans des conditions de marche au ralenti.

Études de cas

PLAN D'ACTION POUR LES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX (PASCF). *Programme d'assainissement de l'aéroport de Fort Nelson*, s.d.
Sur Internet : < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sites-contamines-federaux/progres-realises.html#fornelson >
Cette étude de cas décrit l'assainissement de plusieurs sites à l'aéroport Fort Nelson, où environ 153 000 m^3 de sol sont contaminés en raison d'activités qui datent de la Seconde Guerre mondiale. À ce site, Transports Canada a lancé un projet pilote qui vise à établir et à mettre en œuvre plusieurs pratiques exemplaires aux fins d'assainissement durable. Transports Canada a mis en œuvre un plan de gestion de la durabilité qui comportait ce qui suit : recyclage et réutilisation des matériaux, interdiction de laisser tourner le moteur au ralenti, autres méthodes de transport (covoiturage et bicyclette), équipement lourd écoénergétique, déclaration de la consommation de carburant et prise en compte des émissions de gaz à effet de serre en fonction du projet.

Activités liées à l'équipement sur place – Références (section 5.1.4)

Documents d'orientation générale

INTERAGENCY TECHNOLOGY AND REGULATORY COUNCIL (ITRC). *Remediation Process Optimization: Identifying Opportunities for Enhanced and More Efficient Site Remediation*, 2004.
Sur Internet : < http://www.itrcweb.org/Guidance/GetDocument?documentID=78>
Ce document d'orientation fournit des renseignements sur l'optimisation du processus d'assainissement, qui peut aider à économiser de l'argent, de l'énergie et du temps au cours d'un projet d'assainissement, en particulier pour les grands sites complexes.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Integrating Renewable Energy into Site Cleanup*, 2011.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.
Ces fiches techniques sur les pratiques exemplaires en gestion de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité liées à l'utilisation de l'énergie renouvelable dans le cadre des projets d'assainissement.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *RE-Powering America's Land*, s.d.
Sur Internet : <http://www2.epa.gov/re-powering>.

Ce site Web propose une variété de ressources liées à l'utilisation des approches relatives à l'énergie renouvelable tout au long d'un projet d'assainissement et à l'intégration de ces approches à la planification du projet. Les contrôles administratifs qui peuvent limiter l'application de projets sur l'énergie renouvelable (notamment le zonage, les avis sur la consommation de poisson, les clauses restrictives, les servitudes et les actes) sont abordés.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Clean Fuel & Emission Technologies for Site Cleanup*, 2010.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques exemplaires en gestion de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite de l'utilisation de carburants propres et de technologies de contrôle des émissions dans le cadre des projets d'assainissement.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Diesel Emissions Quantifier (DEQ)*, 2015.
Sur Internet : <http://www2.epa.gov/cleandiesel/diesel-emissions-quantifier-deq>.

Cet outil interactif peut être utilisé pour évaluer les projets sur le diesel propre en estimant les réductions des émissions, la rentabilité et les avantages en matière de santé liés à la réduction des émissions.

Études de cas

PLAN D'ACTION POUR LES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX (PASCF). *Biobarbotage des eaux souterraines alimenté à l'énergie éolienne au lac Farnworth*, 2014.
Sur Internet : < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sites-contamines-federaux/progres-realises.html#farnworth>

Les options d'assainissement à ce site étaient limitées en raison de l'éloignement du site : le transport de tout équipement ne pouvant être apporté depuis Churchill coûterait très cher. Par ailleurs, puisque le site est situé en dehors du réseau électrique, tout équipement d'assainissement devrait être alimenté sur place. Enfin, les conditions météorologiques subarctiques difficiles ont limité davantage les options d'assainissement du site. La solution pour ce site était un système d'assainissement de l'eau souterraine qui utilisait des turbines fonctionnant à l'énergie éolienne pour alimenter un compresseur servant à fournir de l'air au système de barbotage des eaux souterraines qui assainirait les hydrocarbures pétroliers dans l'eau souterraine.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Air Emission)*, s.d.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/profiles>.

Ce site Web de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières. Le tableau peut être utilisé pour choisir des profils qui mettent en évidence les techniques de réduction des émissions atmosphériques. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Energy: Efficiency)*, s.d.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/profiles>.

Ce site de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières. Le tableau peut être utilisé pour choisir des

profils qui mettent en évidence les techniques liées à l'efficacité énergétique. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Energy: Renewable)*, s.d.
Sur Internet : < https://clu-in.org/greenremediation/tab_d.cfm >.
Ce site de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières, y compris en ce qui concerne l'énergie renouvelable. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Renewable Energy use on Contaminated Sites - Fact Sheets and Success Stories*, s.d.
Sur Internet : < http://www2.epa.gov/re-powering/re-powering-your-community#factsheets_success >.
Ces fiches techniques présentent les installations d'énergie renouvelable présentes sur les terres actuellement ou anciennement contaminées, les sites d'enfouissement et les sites miniers.

Évaluation des options de durabilité pour le projet – Références (section 5.1.5).

(Remarque : cette section fournit une orientation et des références propres à l'évaluation des options de durabilité du projet dans son ensemble. La section 7.1.1 fournit des renseignements et des références liées tout particulièrement à l'évaluation de la durabilité des technologies d'assainissement.)

Documents d'orientation générale

BLEICHERA, A, et M. GROSSA. « Sustainability assessment and the revitalization of contaminated sites: operationalizing sustainable development for local problems », *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 17, n° 1 (2010).
Sur Internet : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504500903488263>. Des frais s'appliquent.
Ce document décrit comment élaborer des indicateurs de la durabilité pouvant aider les utilisateurs à établir des critères propres aux cas en matière d'assainissement durable des sites. Le document décrit les différentes étapes du processus d'établissement des indicateurs et aborde les domaines qui doivent être améliorés pour obtenir des réponses allant au-delà du domaine de la gestion des sites contaminés.

CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Interim Advisory for Green Remediation*, Californie, Department of Toxic Substances Control, 2009.
Sur Internet : <http://www.dtsc.ca.gov/OMF/upload/GRT_Draft_-Advisory_-20091217_ac1.pdf>.
Ce document procédural aborde les concepts de la durabilité et de la gestion du cycle de vie et les intègre à toutes les étapes du projet de nettoyage. Il présente également une matrice d'évaluation de l'assainissement écologique (Green Remediation Evaluation Matrix) qui effectue des comparaisons qualitatives des autres solutions de traitement.

ILLINOIS ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Greener Cleanups: How to Maximize the Environmental Benefits of Site Remediation*, Illinois, Environmental Protection Agency, Bureau of Land, 2008.
Sur Internet : <http://www.epa.state.il.us/land/greener-cleanups/matrix.pdf>.
Ce document présente une matrice de sélection des pratiques durables d'évaluation de site, de planification et de conception, et de nettoyage. Cette matrice permet à l'utilisateur d'analyser les mesures prises en matière d'assainissement de sites par coût, calendrier et complexité technique et indique comment elles profitent à l'environnement. L'article sépare les avantages pour l'environnement en quatre catégories : air, eau, terre et énergie.

INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT & WORLD ECOLOGY. *Sustainability assessment and the revitalization of contaminated sites: operationalizing sustainable development for local problems*. International Journal of Sustainable Development & World Ecology. Volume 17, Issue 1. 2010

(http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504500903488263) (fee applies)

Ce document décrit comment élaborer des indicateurs de la durabilité pouvant aider les utilisateurs à établir des critères propres aux cas en matière d'assainissement durable des sites. Le document décrit les différentes étapes du processus d'établissement des indicateurs et aborde les domaines qui doivent être améliorés pour obtenir des réponses allant au-delà du domaine de la gestion des sites contaminés.

MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY. *Toolkit for Greener Practices: Decision Tree*, 2011.
Sur Internet : <http://www.pca.state.mn.us/index.php? option=com_k2&view=item&id=2274>.

Cet arbre décisionnel vise à aider à déterminer les options de pratiques plus durables adaptées à un site. Les 15 options énumérées dans l'arbre décisionnel sont liées aux opérations, à l'aménagement de sites et au nettoyage de sites. Elles sont regroupées en fonction de trois scénarios : choix de la méthode d'assainissement à la suite du nettoyage, pratiques opérationnelles, et aménagement et rénovation.

BUTLER, P.B., et coll. « Metrics for Integrating Sustainability Evaluations Into Remediation Projects », *Remediation*, vol. 21, n° 3 (2011), p. 81-87.
Sur Internet : <http://www.sustainableremediation.org/library/guidance-tools-and-other-resources/Metrics-20290_ftp.pdf>.

Ce rapport résume une série de mesures qui peuvent être utilisées pour évaluer la durabilité des divers aspects d'un projet d'assainissement de sites contaminés. Les mesures sont réparties selon les étapes de projet typiques : enquête, choix de la méthode d'assainissement, conception de la méthode d'assainissement et construction, et fonctionnement et entretien.

FAVARA, P.J., et coll. « SURF Guidance for Performing Footprint Analyses and Life-Cycle Assessments for the Remediation Industry », *Remediation*, vol. 21, n° 3 (2011), p. 39-79.
Sur Internet : <http://www.sustainableremediation.org/library/guidance-tools-and-other-resources/Footprint-LCA-20289_ftp.pdf>.

Ce document tient compte des limites des approches actuelles d'analyse du cycle de vie (aucune normalisation sur le plan des professions, des mesures, de la portée et des limites, du manque de définition, etc.) et fournit un processus normalisé en neuf étapes permettant de mesurer les résultats des activités d'assainissement. Même s'il est axé sur les normes ISO visant l'évaluation du cycle de vie et l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine, on peut l'appliquer aux enjeux sociaux et économiques. Le document propose également deux études de cas ainsi que des conseils aux fins de mise en œuvre.

Regeneration of European Sites in Cities and Urban Environments (Rescue). *Best practice guidance for sustainable brownfield regeneration*, 2005.
Sur Internet : < http://www.eugris.info/DisplayResource.asp?ResourceID=5442&t=Manual: Best practice guidance for sustainable brownfield regeneration>

Ce manuel décrit l'outil d'évaluation de la durabilité RESCUE (Sustainability Assessment Tool [RESCUE-SAT]), qui fournit une méthode d'évaluation de la durabilité propre au site concernant les projets relatifs aux friches prévues. Le manuel aborde les éléments suivants : 1) outils administratifs et incitatifs aux fins de régénération durable des terrains en friche; 2) outils pour les utilisateurs finaux visant la régénération durable des terrains en friche; 3) centre de formation virtuel qui fournit des ressources de formation en ligne aux fins de régénération durable des terrains en friche.

RYAN, J., et coll. « *Sustainable Remediation Panel – Screening and Selecting Green and Sustainable Best Management Practices* », *Remediation* 2011.
Sur Internet : <http://onlinelibrary.wiley.com/. Des frais s'appliquent.

Cet article décrit le processus entrepris par plusieurs professionnels de l'assainissement issus de différentes entreprises (AECOM, CH2MHILL et SCS Engineers) pour classer et organiser les pratiques de gestion exemplaires qui conviennent à leurs projets d'assainissement respectifs.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) AUSTRALIA. *A Framework for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation*, 2011.
Sur Internet : < https://landandgroundwater.softlinkhosting.com.au/liberty3/libraryHome.do>

Ce document s'appuie sur le cadre du SuRF du Royaume-Uni pour l'intégration des critères de développement durable à l'assainissement des sols et de l'eau souterraine et l'applique au contexte australien. Ce document décrit des approches d'évaluation de la durabilité pouvant être utilisées pendant les deux étapes principales où s'applique la prise de décision relative à l'assainissement durable : 1) étape de conception du projet ou du plan et 2) étape de sélection et de mise en œuvre des mesures d'assainissement.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) U.S. *SURF Metrics Toolbox*, 2011.
Sur Internet : <http://www.sustainableremediation.org/library/guidance-tools-and-other-resources/metrics-toolbox/>.

Cette boîte à outils fournit une compilation de renseignements sur les outils d'évaluation, les mesures, les directives de mise en œuvre, les défis et les avantages de divers paramètres associés aux étapes d'assainissement des sites suivantes :

- Conception de l'assainissement
- Enquête relative à l'assainissement
- Choix de la méthode d'assainissement
- Construction de l'assainissement

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) U.S. *SURF Guidance for Performing Footprint Analyses and LCAs in the Remediation Industry. Remediation* 2011.

Sur Internet : <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/361803/12807992/1308604751560/Footprint-LCA-20289_ftp.pdf?token=ELjDBw6BBjilmilOck3mHQ%2Bkiyo%3D>Ce guide présente un processus en neuf étapes permettant de réaliser et de documenter une analyse de l'empreinte et une évaluation du cycle de vie des projets d'assainissement.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. *SuRF UK Sustainable Management Practices spreadsheet*, 2014. Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=403:surf-uk-smps&Itemid=230>.

Cette feuille de calcul a été produite en association avec le document *Sustainable management practices for management of land contamination* [pratiques de gestion durable aux fins de gestion de la contamination des sites] (CL:AIRE, 2014). Cette feuille de calcul peut être utilisée pour déterminer les pratiques qui, individuellement ou collectivement, peuvent conduire à des gains de durabilité dans le cadre du projet.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. *SuRF UK-URS Tier 1 Sustainability Assessment*, s.d.
Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=405:tier-1-sustainability-assessment-for-surf-uk-urs-final&id=16:surf-uk-bulletins&Itemid=230>.

Cette feuille de calcul sur l'évaluation de la durabilité de niveau 1 est fondée sur le porte-document du SuRF du Royaume-Uni et devrait permettre la réalisation d'évaluations de façon systématique en fonction des directives du SuRF du Royaume-Uni. Le processus est divisé en trois catégories : 1. Préparation – description du projet, de l'objectif de l'évaluation, des intervenants, des contraintes et du plan de déclaration et de dialogue; 2. Définition – définition des objectifs, des limites, de la portée, de la méthodologie et des incertitudes; 3. Exécution – tableaux visant à faciliter l'exécution de l'évaluation, y compris les critères d'évaluation du SuRF du Royaume-Uni.

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT (PNUE). *Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits*, 2009.
Sur Internet : < http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1164xPA-guidelines_sLCA.pdf>
Frais exigés.

Ces lignes directrices fournissent un cadre et des pratiques exemplaires pour lévaluation des répercussions sociales et socioéconomiques du cycle de vie des produits.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Framework for Responsible Environmental Decision-Making (FRED): Using Life Cycle Assessment to Evaluate Preferability of Products*, 2000.
Sur Internet : <http://www.gdrc.org/decision/fred.pdf>.

Le cadre de prise de décision environnementale responsable (FRED) démontre comment le concept de cycle de vie peut être utilisé pour quantifier le rendement environnemental de produits concurrents afin que cette information puisse être intégrée aux considérations relatives au coût total de la possession et à la performance technique. Plus particulièrement, ce rapport décrit comment l'analyse du cycle de vie (appelée « approche d'analyse du cycle de vie à l'aide du cadre FRED ») peut être appliquée pour déterminer et comparer les répercussions des produits concurrents sur l'environnement et la santé humaine.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Methodology & Spreadsheets for Environmental Footprint Analysis (SEFA)*, s.d.
Sur Internet : <http://www.cluin.org/greenremediation/methodology/index.cfm>.

Ces feuilles de calcul sont prévues pour être utilisées avec la méthode de l'Environmental Protection Agency afin de fournir des renseignements quantitatifs sur les réductions de l'empreinte qui ont été possibles grâce à l'application des pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency en matière d'assainissement écologique.

U.S. Navy, Naval Facilities Engineering Command (NAVFAC). *SiteWise™ GSR Tool*, s.d.
Sur Internet :
<https://www.navfac.navy.mil/navfac_worldwide/specialty_centers/exwc/products_and_services/ev/erb/gsr.html#resources>.

SiteWise est un outil de calcul quantitatif dans Excel élaboré conjointement par Battelle, la United States Navy et le United States Army Corps of Engineers. Il est conçu pour déterminer les empreintes des mesures de restauration environnementale en termes de mesures sélectionnées, telles que les émissions de gaz à effet de serre, la consommation d'énergie, les émissions des principaux polluants atmosphériques, la consommation d'eau et la sécurité des travailleurs.

Études de cas

AKAMBIH TAJAM, J., et coll. « Small Scale In-Situ Bioremediation of Diesel Contaminated Soil – Screening Life-cycle Analysis (LCA) of Environmental Performance », dans *International Conference on Natural Sciences and Technologies for Waste and Wastewater Treatment, Remediation, Emissions Related to Climate, Environmental and Economic Effects*, 2010.
Sur Internet : <http://swepub.kb.se/bib/swepub:oai:DiVA.org:miun-12255?tab2=abs&language=en>.

Ce document fournit une analyse du cycle de vie aux fins d'utilisation de la biorestauration améliorée des sols contaminés au diesel à l'aide de lactosérum, un sous-produit de la production du fromage. Par l'intermédiaire d'un site de contamination réelle par le diesel utilisé pour une étude de cas, on a utilisé un modèle d'analyse préalable du cycle de vie. Il s'agissait d'étudier le rendement environnemental de la méthode utilisant du lactosérum, et de la comparer à l'excavation et au compostage. Les résultats de l'analyse préalable du cycle de vie indiquent un bon rendement environnemental de la méthode utilisant du lactosérum et ont permis de conclure que le traitement du site à base de lactosérum pourrait constituer une solution de rechange intéressante à la biorestauration, en particulier aux sites qui, autrement, ne seraient pas traités en raison de leur petite taille ou de leur éloignement.

Autres facteurs à prendre en considération concernant la gestion durable des sites – Références (section 5.1.6)

Documents d'orientation générale

INTERAGENCY TECHNOLOGY AND REGULATORY COUNCIL (ITRC). *Planning and Promoting Ecological Land Reuse of Remediated Sites. Technical and Regulatory Guidance*, 2006.
Sur Internet : < www.itrcweb.org/Guidance/GetDocument?documentID=30)>

Ce document met en évidence les avantages et les contraintes d'une réutilisation écologique des terres. Il présente des critères liés à la prise de décisions, ainsi que des facteurs à prendre en considération pour ce qui est de la rentabilité. Il applique la durabilité aux résultats et traite des intervenants communautaires ainsi que des avantages économiques et environnementaux.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *The Incorporation of an Ecosystem Services Assessment into the Remediation of Contaminated Sites*. Préparé par Sarah Slack, National Network for Environmental Management Studies Fellow, Université du Connecticut, 2010.
Sur Internet : <https://clu-in.org/download/techdrct/sarah-slack-ecosystem-services.pdf>.

D'après les recherches dans la documentation et les communications personnelles, ce rapport présente des renseignements de base sur la protection de l'écosystème et les étapes pouvant être suivies pour atténuer ou éviter les répercussions sur les écosystèmes tout au long du processus d'assainissement. Ce rapport propose des pratiques reproductibles que les gestionnaires des projets d'assainissement peuvent utiliser pour atténuer les répercussions négatives sur un écosystème. Ce rapport décrit également le statut actuel des méthodes de collecte de données et les problèmes relatifs au processus d'évaluation du service écosystémique, avec l'objectif ultime de favoriser la production d'une méthode reproductible pouvant conduire à des nettoyages plus écologiques.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Climate Change Adaptation Technical Fact Sheet: Contaminated Sediment Remedies*, 2015.
Sur Internet : <https://semspub.epa.gov/work/11/177110.pdf>.

Cette fiche technique examine la manière dont les changements climatiques peuvent influer sur les processus existants de l'Environmental Protection Agency des États-Unis concernant la planification et la mise en œuvre des projets de nettoyage des sédiments contaminés. Elle montre comment les analyses de la vulnérabilité aux changements climatiques et la planification de l'adaptation peuvent être intégrées tout au long du processus de gestion des sites contaminés. Une stratégie propre au site visant la prise en compte des répercussions des changements climatiques et des mesures d'adaptation potentielles est encouragée en raison de la grande variation dans les lieux et les caractéristiques hydrogéologiques des sites contaminés, dans la nature des mesures d'assainissement à ces sites, et dans les régimes liés au climat et aux conditions météorologiques locaux ou régionaux.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Superfund Climate Change Adaptation - Webpage*, s.d.
Sur Internet : <http://www2.epa.gov/superfund/superfund-climate-change-adaptation>.

Cette page Web communique des renseignements sur les approches d'adaptation aux changements climatiques pendant le nettoyage des sites contaminés.

Études de cas

PLAN D'ACTION POUR LES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX (PASCF). *Projet d'assainissement de la mine Colomac*, s.d.
Sur Internet : < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sites-contamines-federaux/progres-realises.html#colomac>

Cette étude de cas décrit l'utilisation des matériaux ramassés à l'échelle locale, des techniques de bio-ingénierie du sol et des processus naturels, qui ont conduit à une végétalisation durable des berges de la rivière et du lac après la contamination par la mine d'or de Colomac désormais fermée.

PLAN D'ACTION POUR LES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX (PASCF). *Des milieux humides artificiels à l'installation de ravitaillement de Colwood*, s.d.

Sur Internet : < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sites-contamines-federaux/progres-realises.html#colwood>

Des terres humides aménagées ont été utilisées à cette installation de ravitaillement militaire à titre de solution à faible coût pour gérer la contamination au site. Une fois l'assainissement terminé, les terres humides sont restées sur place et constituaient un habitat attrayant sur le plan visuel pour la sauvagine et la végétation. Cette étude montre combien de défis qui compliquent particulièrement la végétalisation dans le nord ont été surmontés. Plus particulièrement, l'éloignement du lieu augmente les coûts de la main-d'œuvre et du transport des matériaux, et l'établissement d'une couverture initiale fortement ensemencée dans un climat subarctique pourrait facilement supplanter les espèces indigènes et gêner la succession naturelle de la végétation au site.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Land & Ecosystem*, s.d.

Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/profiles>.

Ce site de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières. Le tableau peut être utilisé pour choisir des profils qui mettent en évidence les techniques d'utilisation des terres et de protection de l'écosystème. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

6 Programme d'essai initial et détaillé et caractérisation de site (étapes 3 à 6 du PASCF)

6.1 Pratiques exemplaires en gestion durable

Programme d'essai initial et détaillé et caractérisation de site (étapes 3 à 6 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
6.1.1 Évaluation durable de sites (Références) Planifier et mettre en œuvre des méthodes d'évaluation de sites durables qui permettent de réduire la consommation d'énergie et la production de déchets, lorsque cela est possible, tout en assurant le maintien de la diligence raisonnable nécessaire. Quelques exemples :	X	X
• Utiliser des techniques analytiques sur place pour éviter le transport d'échantillons au laboratoire sur de longues distances.	X	X
• Utiliser des dispositifs analytiques passifs qui évitent la nécessité de creuser des puits ou de percer des trous.	X	X
• S'il est nécessaire de creuser des puits ou de percer des trous, utiliser des techniques susceptibles de réduire la production de déchets, comme des techniques de vidange à faible débit pour l'échantillonnage de l'eau souterraine.	X	X
• S'il est nécessaire d'échantillonner, élaborer un plan d'échantillonnage stratégique et utiliser des méthodes statistiques pour éviter le suréchantillonnage sur place.		X
• Utiliser la télémesure ou la collecte de données à distance.		X

* Remarques
Niveau 1 : Activités durables simples et analyses qualitatives qui peuvent être appliquées à des sites plus petits et moins complexes.
Niveau 2 : Activités durables à volets multiples et analyses quantitatives plus rigoureuses et plus valables qui peuvent être appliquées à des sites plus grands ou plus complexes.

6.2 Références

Évaluation durable de sites et activités de surveillance – Références (sections 6.1.1 et 9.1.1)

Documents d'orientation générale

FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM). *Approches durables pour l'évaluation d'un site*, s.d.
Sur Internet : <http://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert/commencez-d%c3%a8s-aujourdhui/revitalisez-vos-sites-contamin%c3%a9s/r%c3%a9habilitation-durable/approches-durables-pour-l%c3%a9valuation-dun-site.htm>.

Cette page Web présente de l'information et des exemples se rapportant à diverses techniques d'évaluation durable de sites.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Site Investigation*, 2009.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques exemplaires en gestion de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des techniques d'échantillonnage non intrusives, par l'intermédiaire de laboratoires certifiés écologiques et en minimisant l'utilisation de produits non écologiques dans les bureaux.

Méthodes de passation de marchés durables - Références (sections 6.1.2, 7.1.4 et 9.1.2)

Documents d'orientation générale

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC), *Politique d'achats écologiques de TPSGC*, 2006
Sur Internet : < https://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32573>

L'objectif de ce document est d'améliorer la protection de l'environnement et de soutenir le développement durable en intégrant les facteurs à considérer en matière de performance environnementale au processus de prise de décision relative à l'approvisionnement. Les représentants ministériels sont tenus de veiller à ce que les objectifs d'approvisionnement écologique présentés dans la politique soient atteints, tout en faisant respecter la conformité avec l'ensemble des lois et des obligations réglementaires et stratégiques.

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC). *Protection de l'environnement, section 01-35-43, Devis directeur national, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, s.d.*
(Ce document n'a pas été rendu public. On peut s'en procurer une copie auprès des agents d'approvisionnement de TPSGC)

Ce document comprend une série de spécifications liées à la protection de l'environnement et à l'assainissement durable. Le but est d'ajouter ces spécifications aux contrats d'assainissement pour fournir aux soumissionnaires des exigences claires visant la protection de l'environnement et l'exécution de leur travail de manière durable.

Étude de cas

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SuRF) UK. *SURF UK Bulletin Case Study -Upper Heyford - Remediation Options Appraisal,* 2013
Sur Internet :
<http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=366:surf-case-study-2&id=16:surf-uk-bulletins&Itemid=230>
Cette étude de cas porte sur la mise hors service du système de distribution du pétrole à une ancienne base aérienne militaire de la guerre froide. Une analyse des options d'assainissement et de la durabilité a été entreprise dans le cadre d'un processus d'appel d'offres concurrentiel. L'objectif de cette analyse était de servir d'outil commercial pendant l'appel d'offres pour démontrer la compréhension des enjeux et pour éclairer le processus de prise de décisions. L'analyse a également servi à démontrer aux organismes de réglementation que l'option d'assainissement choisie était la plus durable.

7 Élaboration d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 7 du PASCF)

7.1 Pratiques exemplaires en gestion durable

Élaboration d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 7 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
7.1.1 Choix de méthodes d'assainissement/de gestion des risques durables (Références) *(Remarque : Cette section fournit une orientation et des références propres à l'évaluation de la durabilité des technologies d'assainissement. La section 5.1.5 fournit des renseignements et des références liés à l'évaluation des options de durabilité du projet dans son ensemble.)* Prendre en considération l'aspect de la durabilité au moment de choisir une méthode d'assainissement ou de gestion des risques.	X	X
• Envisager d'adopter une approche de gestion des risques (plutôt que d'assainissement) lorsqu'il est possible de garantir des restrictions appropriées de l'utilisation des terres et une protection de la santé humaine et de l'environnement.	X	X
• Lorsqu'il n'est pas possible d'adopter une approche de gestion des risques, il faut envisager d'utiliser des techniques d'assainissement sur place susceptibles de détruire les contaminants.	X	X
• Utiliser une approche qualitative ou semi-qualitative (c.-à-d. un outil de développement durable de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada [TPSGC][1]) pour évaluer la durabilité des options viables d'assainissement ou de gestion des risques pour le site.	X	X
• Utiliser une approche quantitative (c.-à-d. une analyse du cycle de vie) pour évaluer la durabilité des options viables d'assainissement ou de gestion des risques pour le site.		X

[1] L'outil de développement durable est en cours de création et n'est pas encore disponible pour une utilisation généralisée.

Élaboration d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 7 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
7.1.2 Plan de durabilité mis à jour (Références) Mettre à jour et peaufiner le plan de durabilité préliminaire établi au cours de la deuxième étape du PASCF (tel qu'il est décrit à la section 5.1.1).	X	X
7.1.3 Démonstration de l'assainissement durable (Références) Rechercher les occasions de démontrer qu'il est faisable d'inclure des activités d'assainissement durables.		X
7.1.4 Méthodes de passation de marchés durables (Références) Élaborer un plan d'acquisitions durable et utiliser des clauses contractuelles durables, tel qu'il est énoncé dans les procédures environnementales, à la section 01-35-43 du Devis directeur national de TPSGC.	X	X

* Remarques
Niveau 1 : Activités durables simples et analyses qualitatives qui peuvent être appliquées à des sites plus petits et moins complexes.
Niveau 2 : Activités durables à volets multiples et analyses quantitatives plus rigoureuses et plus valables qui peuvent être appliquées à des sites plus grands ou plus complexes.

7.2 Références

Choix de méthodes d'assainissement/de gestion des risques durables – Références (section 7.1.1)

Documents d'orientation générale

(Remarque : Cette section fournit une orientation et des références propres à l'évaluation de la durabilité des technologies d'assainissement. La section 5.1.5 fournit des renseignements et des références liés tout particulièrement à l'évaluation des options de durabilité du projet dans son ensemble.)

AUSTRALIE. DEPARTMENT OF DEFENCE. *Guidelines for consideration of sustainability in remediation of contaminated sites*, 2010.
Sur Internet :
<http://www.defence.gov.au/estatemanagement/governance/policy/environment/contamination/docs/sustainabilityremediationguidelines.pdf>

Cette ligne directrice est destinée aux responsables du développement de projet et aux gestionnaires environnementaux et à leurs experts-conseils qui sont chargés de prendre des décisions concernant les travaux et l'assainissement des sites du ministère de la Défense nationale. Elle présente le cadre du ministère de la Défense nationale pour la mise en œuvre de principes de durabilité dans le cadre de la gestion de la contamination, y compris la détermination des principales étapes du cycle de vie des biens immobiliers auxquelles la durabilité doit être prise en considération, ainsi qu'un cadre permettant de prendre en compte la durabilité dans le processus plus général d'évaluation des options de gestion de la contamination.

Un cadre général d'évaluation des options d'assainissement est présenté et met en évidence les principales exigences liées à la gestion de la contamination qui doivent être respectées avant d'évaluer la durabilité d'une approche d'assainissement d'un point de vue environnemental, social et économique. Trois études de cas du ministère de la Défense nationale sont présentées, dans le cadre desquelles on a évalué les options d'assainissement, en tenant compte des avantages environnementaux, sociaux et économiques, ainsi que des inconvénients éventuels. Le niveau d'évaluation requis à cette étape et la complexité des méthodes d'évaluation appliquées doivent être proportionnels à l'envergure et à la nature du projet.

U.S. AIR FORCE CIVIL ENGINEER CENTER (AFCEC). *Sustainable Remediation Tool (SRT)*, s.d.
Sur Internet : <https://clu-in.org/conf/itrc/gsr/SRT_rev_2_3.xls>.

L'AFCEC et ses partenaires ont créé un outil d'assainissement durable (SRT) utilisé à deux fins générales : 1) planification de la mise en œuvre future des technologies d'assainissement à un site particulier et 2) moyen d'évaluer l'optimisation des systèmes de technologie d'assainissement déjà en place ou de comparer les approches d'assainissement d'après les mesures liées à la durabilité.

CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Interim Advisory for Green Remediation*, Californie : Department of Toxic Substances Control, 2009.
Sur Internet : <http://www.dtsc.ca.gov/OMF/upload/GRT_Draft_-Advisory_-20091217_ac1.pdf>.

Ce document procédural aborde les concepts de la durabilité et de la gestion du cycle de vie et les intègre à toutes les étapes du projet de nettoyage. Il présente également une matrice d'évaluation de l'assainissement écologique (Green Remediation Evaluation Matrix) qui effectue des comparaisons qualitatives des autres solutions de traitement.

California Environmental Protection Agency. *Leaking UST Footprint Calculator*, s.d.
Sur Internet : <http://ustcalc.org/>.

Cette calculatrice estime et compare les émissions de gaz à effet de serre des cinq technologies d'assainissement les plus courantes utilisées aux sites de réservoir de stockage souterrain contaminés en Californie.

FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM). *Réhabilitation durable et gestion des risques*, s.d.
Sur Internet : <http://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert/commencez-d%c3%a8s-aujourdhui/revitalisez-vos-sites-contamin%c3%a9s/r%c3%a9habilitation-durable/r%c3%a9habilitation-durable-et-gestion-des-risques.htm>.

Cette page Web présente de l'information et des exemples se rapportant à diverses techniques d'assainissement durable des sites et d'évaluation des risques.

HARRE, K. et coll. *Quantifying Life Cycle Environmental Footprints of Soil and Groundwater Remedies – Final Report*, 2013.
Sur Internet : <http://www.serdp.org/content/download/22250/229137/file/ER-201127-FR.pdf>.

Cet article fournit une comparaison des divers outils d'assainissement écologique et durable, comme SiteWise et le SRT, et les compare au logiciel d'analyse du cycle de vie SimaPro.

ILLINOIS ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Greener Cleanups: How to Maximize the Environmental Benefits of Site Remediation*, Illinois, Environmental Protection Agency, Bureau of Land, 2008.
Sur Internet : <http://www.epa.state.il.us/land/greener-cleanups/matrix.pdf>.

Ce document présente une matrice de sélection des pratiques durables d'évaluation de sites, de planification et de conception, et de nettoyage. Cette matrice permet à l'utilisateur d'analyser les mesures prises en matière d'assainissement de sites par coût, calendrier et complexité technique et indique comment elles profitent à l'environnement. L'article sépare les avantages pour l'environnement en quatre catégories : air, eau, terre et énergie.

INTERAGENCY TECHNOLOGY AND REGULATORY COUNCIL (ITRC). *Life Cycle Cost Analysis - First in a Series of Remediation Process Optimization Advanced Topics*, 2006.
Sur Internet : <www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/RPO-2.pdf>.

Ce rapport fournit des renseignements sur les concepts de base de l'analyse des coûts du cycle de vie et sur son application potentielle aux projets d'assainissement de sites. Deux sites hypothétiques ont été créés et sont utilisés à titre d'exemple pour « guider » le praticien dans le processus d'analyse du cycle de vie. Chaque exemple comporte une activité d'assainissement existante qui ne permet pas la réalisation de la stratégie de sortie du site dans le respect du calendrier ou du budget. Les exemples présentent les objectifs d'assainissement de sites, le statut d'assainissement actuel, le coût du cycle de vie des opérations actuelles, des processus d'assainissement de rechange qui respectent le budget et le calendrier, et une comparaison du coût du cycle de vie de toutes les options. Les avantages et les bénéfices sont évalués et résumés pour chaque site. Le document comporte un exemple de calcul des coûts liés à un projet actuel par rapport à une méthode de rechange. Un coût unique est requis pour chaque solution de rechange, qui devrait durer tout au long du projet.

MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY. *Toolkit for Greener Practices: Decision Tree*, 2011.
Sur Internet : <http://www.pca.state.mn.us/index.php? option=com_k2&view=item&id=2274>.

Cet arbre décisionnel vise à aider à déterminer les options de pratiques plus durables adaptées à un site. Les 15 options énumérées dans l'arbre décisionnel sont liées aux opérations, à l'aménagement du site et au nettoyage du site. Elles sont regroupées en fonction de trois scénarios : choix de la méthode d'assainissement à la suite du nettoyage, pratiques opérationnelles, et aménagement et rénovation.

BUTLER, P.B., et coll. « SURF Metrics for Integrating Sustainability Evaluations Into Remediation Projects », *Remediation*, vol. 21, n° 3 (2011), p. 81-87.
Sur Internet : <http://www.sustainableremediation.org/library/guidance-tools-and-other-resources/Metrics-20290_ftp.pdf>.

Ce rapport résume une série de mesures qui peuvent être utilisées pour évaluer la durabilité des divers aspects d'un projet d'assainissement de sites contaminés. Les mesures sont réparties selon les étapes de projet typiques : enquête, choix de la méthode d'assainissement, conception de la méthode d'assainissement et construction, et fonctionnement et entretien.

STRATEGIC ENVIRONMENTAL RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAM (SERDP). *Quantifying Life Cycle Environmental Footprints of Soil and Groundwater Remedies*, 2011.
Sur Internet : <https://www.serdp-estcp.org/Program-Areas/Environmental-Restoration/Contaminated-Groundwater/Monitoring/ER-201127/ER-201127/%28language%29/eng-US>.

Ce rapport décrit un projet visant à démontrer et valider deux outils d'assainissement écologique et durable sous forme de chiffrier actuellement utilisés et accessibles au public du ministère de la Défense nationale (SiteWise^{MC} et SRT^{MC}) et à comparer ces outils à un progiciel d'analyse du cycle de vie accepté par l'industrie (SimaPro®).

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. *SuRF UK-URS Tier 1 Sustainability Assessment*, s.d.
Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=405:tier-1-sustainability-assessment-for-surf-uk-urs-final&id=16:surf-uk-bulletins&Itemid=230>.

Cette feuille de calcul sur l'évaluation de la durabilité de niveau 1 est fondée sur le porte-document du SuRF du Royaume-Uni et devrait permettre la réalisation d'évaluations de façon systématique en fonction des directives du SuRF du Royaume-Uni. Le processus est divisé en trois catégories : 1. Préparation – description du projet, de l'objectif de l'évaluation, des intervenants, des contraintes et du plan de déclaration et de dialogue; 2. Définition – définition des objectifs, des limites, de la portée, de la méthodologie et des incertitudes; 3. Exécution – tableaux visant à faciliter l'exécution de l'évaluation, y compris les critères d'évaluation du SuRF du Royaume-Uni.

Études de cas

AUSTRALIE. DEPARTMENT OF DEFENCE. *Guidelines for consideration of sustainability in remediation of contaminated sites*, 2010.
Sur Internet : <http://www.defence.gov.au/estatemanagement/governance/policy/environment/contamination/docs/sustainabilityremediationguidelines.pdf>

Cette ligne directrice est destinée aux responsables du développement de projet et aux gestionnaires environnementaux et à leurs experts-conseils qui sont chargés de prendre des décisions concernant les travaux et l'assainissement des sites du ministère de la Défense nationale. Elle présente le cadre du ministère de la Défense nationale pour la mise en œuvre de principes de durabilité dans le cadre de la gestion de la contamination, y compris la détermination des principales étapes du cycle de vie des biens immobiliers auxquelles la durabilité doit être prise en considération, ainsi qu'un cadre permettant de prendre en compte la durabilité dans le processus plus général d'évaluation des options de gestion de la contamination.

Un cadre général d'évaluation des options d'assainissement est présenté et met en évidence les principales exigences liées à la gestion de la contamination qui doivent être respectées avant d'évaluer la durabilité d'une approche d'assainissement d'un point de vue environnemental, social et économique. Trois études de cas du ministère de la Défense nationale sont présentées, dans le cadre desquelles on a évalué les options d'assainissement, en tenant compte des avantages environnementaux, sociaux et économiques, ainsi que des inconvénients éventuels. Le niveau d'évaluation requis à cette étape et la complexité des méthodes d'évaluation appliquées doivent être proportionnels à l'envergure et à la nature du projet.

BAYER, P., et M. FINKEL. « Life Cycle Assessment of Active and Passive Groundwater Remediation Technologies », *Journal of Contaminant Hydrology*, 2006.
Sur Internet :
<http://www.researchgate.net/profile/Peter_Bayer3/publication/7392008_Life_Cycle_Assessment_of_Active_and_Passive_Groundwater_Remediation_Technologies/links/00b495204d17ac2d20000000.pdf>.

Cet article présente une étude de cas dans le cadre de laquelle l'utilisation d'une barrière réactive perméable et une technologie de pompage et de traitement sont comparées à un site d'usine de fabrication du gaz en Allemagne. Une analyse du cycle de vie est utilisée pour comparer ces deux technologies.

PLAN D'ACTION POUR LES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX (FCSAP). *Analyse des options d'assainissement à l'île Brevoort*, s.d.
Sur Internet : < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sites-contamines-federaux/progres-realises.html#brevoort>

Un bris de conduite à la station de radar à longue portée du ministère de la Défense nationale à l'île Brevoort, près de la côte de l'île de Baffin au Nunavut, a provoqué le déversement d'environ 150 000 litres de carburant aviation (Jet A-1). Ce travail a consisté à analyser des options intégrant des éléments de durabilité, comme l'assainissement écologique et la réutilisation des déchets. L'analyse a été réalisée à l'aide d'un système de pondération fondé sur les principes directeurs de l'analyse décisionnelle multicritères, qui permet de pondérer les indicateurs de durabilité, comme les impacts social et économique, dans le cadre d'une approche globale fondée sur le cycle de vie.

FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM). *Remediation and Redevelopment of the former WC Wood Company Site I Facility, City of Guelph*, 2012.
Sur Internet : http://www.fcm.ca/home/programs/green-municipal-fund/funded-initiatives.htm?lang=en&project=9e45e11d-d16e-e211-820e-005056bc2614&srch=brownfield>.

Cette étude de cas décrit l'utilisation d'une approche de gestion des risques sur un terrain en friche à Guelph, en Ontario. Le plan d'assainissement pour le site combine des normes propres au site et fondées sur le risque, un assainissement actif sur place et la mise en œuvre de mesures de gestion des risques. La gestion du sol constitue une composante importante du plan, ce qui permet à certains sols d'être réutilisés sur place plutôt que d'être transportés et jetés.

HIGGINS, M.R., et T.M. OLSON. « Life-Cycle Case Study Comparison of Permeable Reactive Barrier versus Pump-and-Treat Remediation in Environmental Science and Technology », *Environmental Science and Technology*, 2009.
Sur Internet : <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es9015537>.

Dans cet article, une technologie de barrière réactive perméable est comparée à un système classique de pompage et de traitement à l'aide d'une analyse du cycle de vie. Cette évaluation est utilisée pour déterminer si les exigences plus importantes en matière de production de matériaux pour installer des barrières réactives perméables pourraient contrebalancer les réductions prévues des répercussions de la phase opérationnelle. Les impacts environnementaux liés au cycle de vie du fer zérovalent contenant des barrières réactives perméables avec une configuration en entonnoir et une technologie de pompage et de traitement sont comparés dans une étude de cas. Cette étude a démontré que, même selon des estimations faibles et prudentes de la longévité, la barrière réactive perméable offre des avantages environnementaux importants dans les catégories de répercussions de la santé humaine et de l'appauvrissement de l'ozone. Les innovations suggérées en matière de conception de la barrière réactive perméable visant à réduire les impacts environnementaux comprennent la création d'autres milieux réactifs et méthodes de construction.

HIGGINS, M.R., et T.M. OLSON. « Life-Cycle Case Study Comparison of Permeable Reactive Barrier versus Pump-and-Treat Remediation in Environmental Science and Technology », *Environmental Science and Technology*, 2009.
Sur Internet : <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es9015537>.

Dans cet article, une technologie de barrière réactive perméable est comparée à un système classique de pompage et de traitement à l'aide d'une analyse du cycle de vie. Cette évaluation est utilisée pour déterminer si les exigences plus importantes en matière de production de matériaux pour installer des barrières réactives perméables pourraient contrebalancer les réductions prévues des répercussions de la phase opérationnelle. Les impacts environnementaux liés au cycle de vie du fer zérovalent contenant des barrières réactives perméables avec une configuration en entonnoir et une technologie de pompage et de traitement sont comparés dans une étude de cas. Cette étude a démontré que, même selon des estimations faibles et prudentes de la longévité, la barrière réactive perméable offre des avantages environnementaux importants dans les catégories de répercussions de la santé humaine et de l'appauvrissement de l'ozone. Les innovations suggérées en matière de conception de la barrière réactive perméable visant à réduire les impacts environnementaux comprennent la création d'autres milieux réactifs et méthodes de construction.

HIGGINS, Monica R., et Terese M. OLSON. « Life-Cycle Case Study Comparison of Permeable Reactive Barrier versus Pump-and-Treat Remediation in Environmental Science and Technology », *Environmental Science and Technology*, 2009.
Sur Internet : <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es9015537>.

Dans cet article, une technologie de barrière réactive perméable est comparée à un système classique de pompage et de traitement à l'aide d'une analyse du cycle de vie. Cette évaluation est utilisée pour déterminer si les exigences plus importantes en matière de production de matériaux pour installer des barrières réactives perméables pourraient contrebalancer les réductions prévues des répercussions de la phase opérationnelle. Les impacts environnementaux liés au cycle de vie du fer zérovalent contenant des barrières réactives perméables avec une configuration en entonnoir et une technologie de pompage et de traitement sont comparés dans une étude de cas. Cette étude a démontré que, même selon des estimations faibles et prudentes de la longévité, la barrière réactive perméable offre des avantages environnementaux importants dans les catégories de répercussions de la santé humaine et de l'appauvrissement de l'ozone. Les innovations suggérées en matière de conception de la barrière réactive perméable visant à réduire les impacts environnementaux comprennent la création d'autres milieux réactifs et méthodes de construction.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. « SURF UK Bulletin - Helpston Contaminated Land Project », 2013.
Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=367:surf-case-study-3&id=16:surf-uk-bulletins&Itemid=230>.

Cette étude de cas aborde l'utilisation d'une analyse des options de durabilité à deux anciens sites d'élimination des déchets présentant une forte contamination des eaux souterraines. Il s'agit d'un examen rétrospectif d'une analyse antérieure des options d'assainissement, afin d'étudier la manière dont elle aurait différé si le cadre du SuRF du Royaume-Uni avait été utilisé. Il examine également les avantages que ce cadre peut apporter.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SuRF) UK. « SURF UK Bulletin -Upper Heyford - Remediation Options Appraisal », 2013.
Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=366:surf-case-study-2&id=16:surf-uk-bulletins&Itemid=230>.

L'étude de cas supposait la mise hors service du système de distribution du pétrole à une ancienne base aérienne militaire de la guerre froide. Une analyse des options d'assainissement et de la durabilité a été entreprise dans le cadre d'un processus d'appel d'offres concurrentiel. L'objectif de cette analyse était de servir d'outil commercial pendant l'appel d'offres pour démontrer la compréhension des enjeux et pour éclairer le processus de prise de décision. L'analyse a également servi à démontrer aux organismes de réglementation que l'option d'assainissement choisie était la plus durable.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. « SuRF UK Bulletin - Sustainability Assessment: Shell Terminal Facility, Madeira », 2013.
Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=365:surf-case-study-1&id=16:surf-uk-bulletins&Itemid=230>.

Une évaluation de l'assainissement durable a été appliquée à ce projet. Cette évaluation a comparé le processus de désorption thermique *ex situ* à la biorestauration améliorée *in situ*. L'option de biorestauration a été choisie en fonction des avantages de durabilité suivants :

- Une réduction des émissions de CO_2 en raison d'une consommation d'énergie moins importante.
- Une réduction des coûts.
- Une réduction de l'utilisation du carburant.
- Une réduction de la perturbation du quartier provoquée par le bruit découlant de l'exploitation de l'usine de désorption thermique.
- Des possibilités d'emploi à l'échelle locale.

AKAMBIH TAJAM, J., et coll. « Small Scale In-Situ Bioremediation of Diesel Contaminated Soil – Screening LCA of Environmental Performance », dans *International Conference on Natural Sciences and Technologies for Waste and Wastewater Treatment, Remediation, Emissions Related to Climate, Environmental and Economic Effects*, 2010.
Sur Internet : <http://swepub.kb.se/bib/swepub:oai:DiVA.org:miun-12255? tab2=abs&language=en>.

Ce document fournit une analyse du cycle de vie aux fins d'utilisation de la biorestauration améliorée des sols contaminés au diesel à l'aide de lactosérum, un sous-produit de la production du fromage. Par l'intermédiaire d'un site de contamination réelle par le diesel utilisé pour une étude de cas, on a utilisé un modèle d'analyse préalable du cycle de vie. Il s'agissait d'étudier la performance environnementale de la méthode utilisant du lactosérum, et de la comparer à l'excavation et au compostage. Les résultats de l'analyse préalable du cycle de vie indiquent une bonne performance environnementale de la méthode utilisant du lactosérum et ont permis de conclure que le traitement du site à base de lactosérum pourrait constituer une solution de rechange intéressante à la biorestauration, en particulier aux sites qui, autrement, ne seraient pas traités en raison de leur petite taille ou de leur éloignement.

Démonstration de l'assainissement durable – Références (section 7.1.3)

Documents d'orientation générale

UK CONTAMINATED LAND: APPLICATIONS IN REAL ENVIRONMENTS (CL:AIRE). *CL:AIRE Projects - Technology Demonstration Projects*, s.d.
Sur Internet : < https://www.claire.co.uk/cl-aire-projects>

L'un des objectifs principaux de CL:AIRE consiste à démontrer l'application de technologies pouvant offrir des techniques améliorées d'étude du site, une meilleure surveillance ou de meilleures solutions d'assainissement. Comme l'indique cette page Web, afin de répondre à cet objectif, CL:AIRE a élaboré un processus dans lequel des projets de démonstration sont présentés, évalués par une équipe d'experts indépendants (groupe de technologie et de recherche de CL:AIRE) et, s'ils sont approuvés, contrôlés et soumis à un rapport afin que l'industrie dans son ensemble puisse profiter des résultats.

8 Mise en œuvre d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 8 du PASCF)

8.1 Pratiques exemplaires en gestion durable

Mise en œuvre d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 8 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
8.1.1 Mise en œuvre du plan de durabilité (Références) Mettre en œuvre le plan de durabilité établi et présenté à l'étape 7 *(tel qu'il est décrit dans la section 7.1.2)*	X	X
8.1.2 Mise en œuvre des méthodes d'assainissement ou de gestion des risques durables Mettre en œuvre les méthodes d'assainissement durable et de gestion des risques sélectionnées à l'étape 7 et dans le cadre du plan d'assainissement. Des méthodes durables liées aux techniques précises d'assainissement comprennent :	X	X
8.1.3 Excavation du sol (Références)		
• Réduire le volume d'excavation et d'élimination hors site, dans la mesure du possible	X	X
• Envisager le recours à des traitements sur place plutôt qu'à des traitements extérieurs des sols		
• Éviter une excavation du sol inutile en délimitant correctement la contamination		
• Répartir le travail afin de réduire au minimum le double traitement des matériaux		X
• Tirer avantage du recyclage des sols excavés sur place, dans la mesure du possible	X	X
• Avoir recours à des sources d'énergie renouvelable ou des carburants propres pour faire fonctionner l'équipement et les véhicules		
• Si le transport de matériaux est requis, les transporter à un endroit aussi près du site que possible		
• Séparer et recycler ou réutiliser les déchets et les matériaux de démolition (béton, barres d'armatures)	X	X
• Réduire l'utilisation de l'eau	X	X
• Lorsque d'autres matériaux sont requis pour le remplissage, choisir les matériaux locaux qui sont recyclés après consommation, comme le béton concassé	X	X
8.1.4 Optimisation de l'assainissement sur place (Références)		
• Optimiser les systèmes afin de réduire les volumes de réactifs, les taux d'extraction et le nombre de puits d'injection		
• Utiliser les puits actuels en tant que points d'injection		
• Utiliser des méthodes de forage pour foncer des puits		

Mise en œuvre d'une stratégie d'assainissement et de gestion des risques (étape 8 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
• Avoir recours à des sources d'énergie renouvelable afin d'alimenter les pompes d'injection		
• Recycler l'eau souterraine pour mélanger les réactifs		
• Utiliser des réactifs qui sont des sous-produits d'autres processus		
8.1.5 Optimisation du pompage et du traitement de l'eau souterraine (Références)		
• Optimiser les systèmes afin de réduire le nombre de puits d'extraction et le taux d'utilisation de réactifs		
• Recycler l'eau extraite		
• Avoir recours à des sources d'énergie renouvelables afin d'alimenter les pompes d'extraction		
8.1.6 Méthodes de passation de marchés durables (Références) Mettre en œuvre le plan d'acquisitions durable et utiliser des clauses contractuelles durables, tel qu'il est énoncé dans les procédures environnementales, à la section 01-35-43 du Devis directeur national de TPSGC.	X	X

* Remarques
Niveau 1 : Activités durables simples et analyses qualitatives qui peuvent être appliquées à des sites plus petits et moins complexes.
Niveau 2 : Activités durables à volets multiples et analyses quantitatives plus rigoureuses et plus valables qui peuvent être appliquées à des sites plus grands ou plus complexes.

8.2 Références

Excavation du sol – Références (section 8.1.3)

Documents d'orientation générale

CONTAMINATED LAND: APPLICATIONS IN THE REAL ENVIRONMENTS (CL:AIRE). *Use of the Definition of Waste: Development Industry – Code of Practice (DoW CoP) in London & the South East*, 2013. Sur Internet : < https://www.claire.co.uk/projects-and-initiatives/dow-cop >

Ce code de pratique décrit le processus de réutilisation des matériaux sur place ou encore leur déplacement entre les sites selon le fardeau réglementaire considérablement réduit du Royaume-Uni. Il établit également les conditions permettant d'appuyer la création et l'exploitation des installations fixes de traitement du sol, qui jouent un rôle clé dans l'avenir de la gestion des matériaux durables. Le processus aborde la réutilisation des matériaux contaminés et non contaminés sur le site de production et entre les sites dans le cadre de projets « communs ».

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Excavation and Surface Restoration*, 2008.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité liées à l'excavation et à la restauration de la surface.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices : Materials and Waste Management*, 2013.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité liées à la réduction des matériaux et des déchets tout au long de la gestion pendant les projets d'assainissement.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Mining Sites*, 2012.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité dans le cadre des projets d'assainissement des sites miniers.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Sites with Leaking Underground Storage Tank Systems*, 2011.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité liées aux systèmes de réservoir de stockage souterrain qui fuient.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Recycled Content (ReCon) Tool*, 2010.
Sur Internet : <http://www3.epa.gov/epawaste/conserve/tools/warm/ReCon_home.html>.

L'outil ReCon (Recycled Content) permet de calculer les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie liées aux activités d'achat ou de fabrication en menant des analyses de scénarios de référence et d'autres scénarios relatifs au contenu recyclé. Plus particulièrement, l'outil peut être utilisé pour calculer la réduction de tonnes de matériaux grâce à l'achat ou à l'utilisation d'articles au contenu recyclé.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Waste Reduction Model (WARM)*, 2012.
Sur Internet : < https://www.epa.gov/warm>

Le modèle WARM (Waste Reduction Model) calcule les émissions de gaz à effet de serre découlant des pratiques de référence et de rechange en matière de gestion des déchets, comme la réduction à la source, le recyclage, la combustion, le compostage et l'enfouissement. Le modèle calcule les émissions de gaz à effet de serre en fonction des stratégies typiques et de rechange de gestion des déchets et comporte 46 différents types de matériaux, ainsi que diverses unités de sortie (million de tonnes d'équivalent charbon, million de tonnes d'équivalent CO_2 et million de BTU).

Études de cas

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Materials & Waste)*, s.d.
Sur Internet : < https://clu-in.org/greenremediation/tab_d.cfm >.

Ce site de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières. Le tableau peut être utilisé pour choisir des profils qui mettent en évidence les techniques de réduction des matériaux et des déchets. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

Optimisation de l'assainissement sur place – Références (section 8.1.4)

Documents d'orientation générale

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Bioremediation*, 2010.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité liées à la biorestauration.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Implementing In Situ Thermal Technologies*, 2012.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité liées à l'assainissement thermique sur place.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Soil Vapor Extraction & Air Sparging*, 2010.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique traite des approches de durabilité liées à l'utilisation de l'extraction des contaminants volatils du sol et de l'injection d'air.

Études de cas

BAYER, P., et M. FINKEL. « Life Cycle Assessment of Active and Passive Groundwater Remediation Technologies », *Journal of Contaminant Hydrology*, 2006.
Sur Internet :
<http://www.researchgate.net/profile/Peter_Bayer3/publication/7392008_Life_Cycle_Assessment_of_Active_and_Passive_Groundwater_Remediation_Technologies/links/00b495204d17ac2d20000000.pdf>.

Cet article présente une étude de cas dans le cadre de laquelle l'utilisation d'une barrière réactive perméable et une technologie de pompage et de traitement sont comparées à un site d'usine de fabrication du gaz en Allemagne. Une analyse du cycle de vie est utilisée pour comparer ces deux technologies.

FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM). *Projet de démonstration d'assainissement des sols du site contaminé de Greenwich Mohawk dans la Ville de Brantford*, 2012.
Sur Internet : <http://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert/projets-approuves?lang=fr&project=e7eb026d-c590-e111-9d21-005056bc2614&srch=brownfield>.

La ville de Brantford met à l'essai une technologie *in situ* d'assainissement du sol accéléré par la chaleur sur une partie d'un terrain en friche de 52 acres (projet Greenwich Mohawk). L'essai sur le terrain ciblera l'élimination des hydrocarbures pétroliers d'une surface de 300 m^2 qui est la source d'un important panache de contamination de l'eau souterraine. Le processus de traitement injecte de la vapeur chaude dans le sol par l'intermédiaire de puits d'injection. Les contaminants mobilisés sont extraits à l'aide d'un système d'aspiration. Ils sont ensuite condensés, séparés et éliminés comme déchets chimiques. Ce processus peut être mené sans démolir l'infrastructure existante, ce qui permettrait à la ville de préserver les bâtiments patrimoniaux sur place pendant l'assainissement intensif final. Les résultats d'essai seront comparés aux méthodes d'assainissement *ex situ* à l'aide d'une approche à triple résultat.

FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM). *Essai de phytoremédiation en milieu urbain au jardin communautaire Monsabré à Montréal*, 2013.
Sur Internet : <http://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert/projets-approuves?lang=fr&project=2c1de87a-da6e-e211-820e-005056bc2614&srch=monsabré>.

L'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV), en partenariat avec le Jardin botanique de Montréal, dirige des expériences sur la phytoremédiation pour prouver la viabilité et la rentabilité de cette technique sur le plan environnemental et économique. Plusieurs espèces végétales sont évaluées pour déterminer leur capacité à assainir le site. La biomasse est récoltée et convertie en biocarburant et en bioproduits. Outre la réduction des coûts de fonctionnement et d'entretien par rapport à d'autres méthodes, la phytoremédiation présente également de nombreux avantages environnementaux : capture des gaz à effet de serre, réduction des îlots thermiques, réduction des émissions découlant du transport et associées à l'expédition des sols contaminés vers les sites d'enfouissement, entre autres.

HIGGINS, M.R., et T.M. OLSON. « Life-Cycle Case Study Comparison of Permeable Reactive Barrier versus Pump-and-Treat Remediation », *Environmental Science and Technology*, 2009.
Sur Internet : <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es9015537>.

Dans cet article, une technologie de barrière réactive perméable est comparée à un système classique de pompage et de traitement à l'aide d'une analyse du cycle de vie. Cette évaluation est utilisée pour déterminer si les exigences plus importantes en matière de production de matériaux pour installer des barrières réactives perméables pourraient contrebalancer les réductions prévues des répercussions de la phase opérationnelle. Les impacts environnementaux liés au cycle de vie du fer zérovalent contenant des barrières réactives perméables avec une configuration en entonnoir et une technologie de pompage et de traitement sont comparés dans une étude de cas. Cette étude a démontré que, même selon des estimations faibles et prudentes de la longévité, la barrière réactive perméable offre des avantages environnementaux importants dans les catégories de répercussions de la santé humaine et de l'appauvrissement de l'ozone. Les innovations suggérées en matière de conception de la barrière réactive perméable visant à réduire les impacts environnementaux comprennent la création d'autres milieux réactifs et méthodes de construction.

MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY. *Toolkit for Greener Practices - Showcase of Ideas - Option 1-1: In-Situ Treatment - Reagent Injection - Source Area*, s.d.
Sur Internet : <http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html? gid=11803>.

La contamination à ce site a découlé d'un rejet important de solvants chlorés dans l'eau souterraine à partir d'une ancienne usine de revêtement métallique. Les impacts (du trichloroéthylène [TCE] principalement) dans la zone source se sont répandus en dessous de la nappe phréatique. Un projet pilote pour le traitement *in situ* du TCE a été réalisé et a indiqué que l'injection d'un réactif à base de permanganate de potassium dégraderait le TCE en sous-produits non dangereux. Du point de vue de la durabilité, l'injection de réactif représente une solution de rechange à faible consommation d'énergie qui s'avère prometteuse pour traiter les concentrations élevées dans l'eau souterraine à la source.

MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY. *Toolkit for Greener Practices - Showcase of Ideas - Option 1-2: Innovative and More Efficient Remedies - Ground Water Treatment Through a Restored Wetland*, s.d.
Sur Internet : <http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html? gid=11804>.

Au site, l'eau souterraine a été contaminée par des solvants chlorés issus des activités de dégraissage à une ancienne usine de fabrication. La méthode d'assainissement privilégiée consistait à restaurer d'anciennes terres humides de rivages qui ont été canalisées aux fins d'aménagement résidentiel au début des années 1900. Les attributs naturels des terres humides restaurées permettraient de traiter le panache d'eau souterraine qui s'est déversé dans la zone canalisée anciennement occupée par les terres humides. Les avantages de cette approche en matière de durabilité étaient que la méthode d'assainissement choisie renforçait l'environnement naturel, les terres humides datant d'avant les années 1900 étaient restaurées, les perturbations mécaniques et liées à l'équipement étaient minimes, les exigences en matière d'énergie étaient faibles et aucun produit chimique n'était rejeté dans l'eau souterraine.

MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY. *Toolkit for Greener Practices - Showcase of Ideas - Option 1-3: Constructed Wetland - Anoka Closed Landfill Groundwater Treatment*, s.d.
Sur Internet : <http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html? gid=11805>.

Ce site est un ancien site d'enfouissement sanitaire municipal qui comporte un important panache d'eau souterraine contaminé par des composés organiques volatils (COV) à des profondeurs allant jusqu'à 100 pieds au-dessous de la surface. En 1991, deux tours d'extraction à l'air ont été installées. Elles rejettent jusqu'à 300 millions de gallons d'eaux traitées dans la rivière Mississipi chaque année, ce qui abaisse le niveau de la nappe phréatique et détruit les terres humides présentes sur le site. En outre, ces tours étaient peu performantes, ce qui a entraîné la nécessité de prendre des mesures d'assainissement supplémentaires, entraînant ainsi l'élaboration d'un système de cascade et de terres humides aménagé. Les avantages de ce système en matière de durabilité sont la préservation de l'eau et donc la protection de l'eau souterraine et des terres humides, ainsi que le renforcement de l'habitat. Par ailleurs, les économies potentielles en matière d'énergie sur toute une vie sont très importantes.

SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM (SURF) UK. « SuRF UK Bulletin - Sustainability Assessment: Shell Terminal Facility, Madeira », 2013.
Sur Internet : <http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=365:surf-case-study-1&id=16:surf-uk-bulletins&Itemid=230>.

Une évaluation de l'assainissement durable a été appliquée à ce projet. Cette évaluation a comparé le processus de désorption thermique *ex situ* à la biorestauration améliorée *in situ*. L'option de biorestauration a été choisie en fonction des avantages de durabilité suivants :

- Une réduction des émissions de CO_2 en raison d'une consommation d'énergie moins importante.
- Une réduction des coûts.
- Une réduction de l'utilisation du carburant.
- Une réduction de la perturbation du quartier provoquée par le bruit découlant de l'exploitation de l'usine de désorption thermique.
- Des possibilités d'emploi à l'échelle locale.

AKAMBIH TAJAM, J., et coll. « Small Scale In-Situ Bioremediation of Diesel Contaminated Soil – Screening LCA of Environmental Performance », dans *International Conference on Natural Sciences and Technologies for Waste and Wastewater Treatment, Remediation, Emissions Related to Climate, Environmental and Economic Effects*, 2010.
Sur Internet : <http://swepub.kb.se/bib/swepub:oai:DiVA.org:miun-12255? tab2=abs&language=en>.

Ce document fournit une analyse du cycle de vie aux fins d'utilisation de la biorestauration améliorée des sols contaminés au diesel à l'aide de lactosérum, un sous-produit de la production du fromage. Par l'intermédiaire d'un site de contamination réelle par le diesel utilisé pour une étude de cas, on a utilisé un modèle d'analyse préalable du cycle de vie. Il s'agissait d'étudier la performance environnementale de la méthode utilisant du lactosérum, et de la comparer à l'excavation et au compostage. Les résultats de l'analyse préalable du cycle de vie indiquent une bonne performance environnementale de la méthode utilisant du lactosérum et ont permis de conclure que le traitement du site à base de lactosérum pourrait constituer une solution de rechange intéressante à la biorestauration, en particulier aux sites qui, autrement, ne seraient pas traités en raison de leur petite taille ou de leur éloignement.

Optimisation du pompage et du traitement des eaux usées – Références (section 8.1.5)

Documents d'orientation générale

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Green Remediation Best Management Practices: Pump and Treat Technologies*, 2009.
Sur Internet : <https://clu-in.org/greenremediation/>.

Ces fiches techniques sur les pratiques de gestion exemplaires de l'Environmental Protection Agency des États-Unis visent à aider les gestionnaires de projet et les autres intervenants à appliquer les principes de façon régulière, tout en maintenant les objectifs de nettoyage, en assurant la fonction protectrice de l'assainissement et en améliorant ses répercussions sur l'environnement. Cette fiche technique aborde les approches de durabilité liées à l'utilisation de systèmes de pompage et de traitement pendant les projets d'assainissement.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). *Profiles of Green Remediation (Water)*, s.d.
Sur Internet : < https://clu-in.org/greenremediation/tab_d.cfm >.

Ce site de l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournit un tableau reprenant plusieurs études de cas sur l'assainissement durable et indique les pratiques de gestion exemplaires utilisées dans le cadre de ces dernières. Ce profil met en évidence des techniques de réduction de l'utilisation de l'eau. Les descriptions comportent également des technologies novatrices et des méthodes nouvelles sur le terrain.

9 Échantillonnage et rapports de confirmation/surveillance à long terme (étapes 9 et 10 du PASCF)

9.1 Meilleures pratiques de gestion durable

Échantillonnage et rapports de confirmation/surveillance à long terme (étapes 9 et 10 du PASCF) Pratiques exemplaires en gestion durable	NIVEAU 1*	NIVEAU 2*
9.1.1 Échantillonnage de confirmation et surveillance durables des sites (Références) Planifier et mettre en œuvre des méthodes de surveillance de sites qui permettent de réduire la consommation d'énergie et la production de déchets, lorsque cela est possible, tout en assurant le maintien de la diligence raisonnable nécessaire. Voici quelques méthodes de surveillance de site à envisager :	X	X
• Utiliser des techniques analytiques sur place pour éviter le transport d'échantillons au laboratoire sur de longues distances.	X	X
• Utiliser des dispositifs analytiques passifs qui évitent la nécessité de creuser des puits ou de percer des trous.	X	X
• S'il est nécessaire de creuser des puits ou de percer des trous, utiliser des techniques susceptibles de réduire la production de déchets, comme des techniques de vidange à faible débit pour l'échantillonnage de l'eau souterraine.	X	X
• S'il est nécessaire d'échantillonner, élaborer un plan d'échantillonnage stratégique et utiliser des méthodes statistiques pour éviter le suréchantillonnage sur place.		X
• Utiliser la télémesure ou la collecte de données à distance.		X
9.1.2 Méthodes de passation de marchés durables (Références) Élaborer un plan d'acquisitions durable et utiliser des clauses contractuelles durables, tel qu'il est énoncé dans les procédures environnementales, à la section 01-35-43 du Devis directeur national de TPSGC.	X	X
9.1.3 Description des approches durables Faire un rapport sur l'utilisation des approches durables au site et décrire cette utilisation		X

* Remarques
Niveau 1 : Activités durables simples et analyses qualitatives qui peuvent être appliquées à des sites plus petits et moins complexes.
Niveau 2 : Activités durables à volets multiples et analyses quantitatives plus rigoureuses et plus valables qui peuvent être appliquées à des sites plus grands ou plus complexes.

Annexe B : Évaluation des options de gestion des sites

Cette annexe traite des méthodes permettant d'évaluer les avantages et inconvénients relatifs de diverses options d'assainissement/de gestion des risques (A/GR).

Partie 1 – Considérations théoriques

Rôle de l'analyse coûts-avantages

L'analyse coûts-avantages est une approche habituellement acceptée pour déterminer la faisabilité de différentes solutions possibles envisagées pour résoudre un problème particulier ou respecter les exigences d'un projet donné. Dans le cas des sites contaminés, cette approche peut servir de base pour déterminer la stratégie optimale lorsque différentes solutions possibles existent pour traiter les conditions observées sur le site, reflétant ainsi de multiples possibilités en matière d'efficacité, d'applicabilité et de coûts.

Afin d'effectuer l'analyse coûts-avantages, il est généralement nécessaire de déterminer les solutions possibles qui doivent être examinées et les critères d'évaluation qui doivent être appliqués, et de mener l'évaluation comparative à l'aide d'une méthode adéquate. Ce sujet est abordé plus en détail ci-dessous.

Élaboration d'une matrice de solutions possibles

L'établissement d'une matrice de solutions possibles peut être illustré dans un tableau qui détermine les options techniques disponibles pour corriger les conditions du site (définies avant l'étape 7). La matrice peut comprendre les techniques d'assainissement et de gestion des risques, ainsi qu'une combinaison selon les circonstances propres à chaque site et les milieux naturels qui doivent être traités.

À des fins d'illustration, le tableau 1 présente une matrice de solutions possibles (neuf au total). Chaque solution comporte des mesures précises relatives aux zones ou unités constituant chaque site (p. ex., matériel et réservoirs, aires d'évacuation des déchets, surfaces contaminées du sol, eaux souterraines contaminées). La portée des solutions possibles augmente successivement : absence de mesure (« aucune mesure »), mesures ayant une portée limitée (élimination des déchets, restrictions d'accès, surveillance), méthode de confinement et, enfin, assainissement actif par traitement. L'application éventuelle des méthodes de gestion des risques et d'assainissement fait partie intégrante de la matrice. De plus, il peut y avoir une variété d'autres combinaisons en dehors de celles présentées dans cet exemple. Au moment d'effectuer une évaluation comparative, il se peut que l'on arrive à la conclusion que la meilleure option consiste à améliorer les solutions envisagées initialement dans la matrice. Le processus d'évaluation devrait permettre la flexibilité nécessaire pour prendre éventuellement ce type de décision.

Il est à noter que la solution 1 (« aucune mesure ») peut sembler naturellement inacceptable d'entrée de jeu. Toutefois, son inclusion dans la matrice peut s'avérer utile pour représenter une condition de base qui permet de déterminer les conséquences d'« aucune mesure » et de justifier le choix d'une autre solution.

Tableau 1
Exemple d'une matrice de solutions possibles
Analyse coûts-avantages des solutions possibles pour la stratégie d'assainissement/de gestion des risques des sites contaminés fédéraux

Zone/unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fûts/réservoirs/ tuyauterie	Aucune mesure	Retrait	Retrait	Retrait	Retrait	Retrait	Retrait	Retrait	Retrait
Puits à déchets	Aucune mesure	Accès restreint	Recouvrement	Recouvrement	Excavation / élimination	Excavation / élimination	Excavation / élimination	Excavation / élimination	Excavation / élimination
Niveau de contamination du sol supérieur aux directives relatives aux utilisations industrielles	Aucune mesure	Accès restreint	Recouvrement	Recouvrement	Recouvrement	Recouvrement	Excavation / élimination/ traitement	Excavation / élimination/ traitement	Excavation / élimination/ traitement
Niveau de contamination du sol supérieur aux directives relatives aux utilisations illimitées	Aucune mesure	Accès restreint	Accès restreint	Accès restreint	Accès restreint	Accès restreint	Accès restreint	Recouvrement	Excavation / élimination/ traitement
Zone de l'eau souterraine à la source	Aucune mesure	Surveillance	Surveillance	Traitement	Traitement	Traitement	Traitement	Traitement	Traitement
Panache d'eaux souterraines	Aucune mesure	Surveillance	Surveillance	Atténuation naturelle surveillée	Atténuation naturelle surveillée	Traitement / atténuation naturelle surveillée	Traitement / atténuation naturelle surveillée	Traitement / atténuation naturelle surveillée	Traitement / atténuation naturelle surveillée

Critères d'évaluation possibles

Dans la plupart des cas, l'évaluation comparative des solutions possibles est fondée sur l'utilisation de critères en fonction desquels chaque solution peut être évaluée par rapport à d'autres solutions. Ces critères peuvent être d'ordre quantitatif ou qualitatif, et tiennent généralement compte des facteurs tels que la protection générale, l'efficacité, l'applicabilité, le coût, les points soulevés par les intervenants et la conformité réglementaire. Le tableau 2 présente une liste de critères d'évaluation possibles et montre que plusieurs d'entre eux peuvent être appliqués sous chaque catégorie. Ces critères sont ensuite classés par type : seuil, équilibrage et acceptation.

Tableau 2
Paramètres d'évaluation possibles
Analyse coûts-avantages des solutions possibles pour la stratégie d'assainissement/de gestion des risques des sites contaminés fédéraux

Catégorie/Paramètres d'évaluation	Type de paramètre		
Protection générale	**Seuil**	**Équilibrage**	**Acceptation**
Protection de la santé humaine	X		
Protection de l'environnement	X		
Efficacité	**Seuil**	**Équilibrage**	**Acceptation**
Efficacité à court terme		X	
Efficacité à long terme et pérennité		X	

Catégorie/Paramètres d'évaluation	Type de paramètre		
Réduction de la toxicité, de la mobilité et du volume		X	
Applicabilité	**Seuil**	**Équilibrage**	**Acceptation**
Utilisation de technologies éprouvées		X	
Utilisation de technologies innovatrices		X	
Utilisation de méthodes de construction et d'assainissement durables		X	
Permis et approbations requis		X	
Temps nécessaire pour la mise en œuvre		X	
Conséquences et risques pour l'environnement		X	
Effets et risques pour le grand public et les travailleurs		X	
Coût	**Seuil**	**Équilibrage**	**Acceptation**
Coût de construction		X	
Coût de fonctionnement et d'entretien		X	
Coût de déclassification		X	
Valeur actualisée des coûts		X	
Points soulevés par les intervenants	**Seuil**	**Équilibrage**	**Acceptation**
Acceptation du gouvernement fédéral/gardiens			X
Acceptation du gouvernement provincial			X
Acceptation des autorités locales			X
Acceptation de la collectivité et du grand public			X
Conformité réglementaire	**Seuil**	**Équilibrage**	**Acceptation**
Respect des exigences réglementaires (fédérales)	X		
Respect des exigences réglementaires (provinciales)	X		
Respect des exigences réglementaires (locales)	X		
Autre	**Seuil**	**Équilibrage**	**Acceptation**
Développement durable		X	
Possibilité de développement futur		X	
Passif à long terme		X	
Incidence sur la valeur des terres		X	
Répercussions sur les futures activités		X	
Compatibilité avec les politiques du gouvernement fédéral			X
Répercussions socioéconomiques		X	

Les critères de seuil comprennent des exigences minimales auxquelles chaque solution possible doit répondre afin d'être retenue dans le cadre du processus de sélection. Habituellement, ces critères sont liés à la protection de la santé humaine et de l'environnement ainsi qu'à la conformité réglementaire. Les solutions possibles qui répondent aux critères de seuil pourront faire l'objet d'une évaluation initiale et être ensuite retenues pour un examen plus détaillé.

Les critères d'équilibrage (ou de modification) sont ceux utilisés pour comparer le bien-fondé de différentes solutions possibles et les compromis qu'elles impliquent. Par exemple, on pourrait penser qu'une solution « A » aboutirait à une résolution permanente et à une utilisation illimitée du site dans le futur, tandis que d'autres solutions possibles pourraient conduire à un niveau acceptable de décontamination des sites à utilisation commerciale ou industrielle à un coût bien inférieur.

Les critères d'acceptation sont ceux qui sont liés au respect des attentes de divers groupes d'intervenants, y compris les différents ordres de gouvernement ainsi que la collectivité locale. Ces critères peuvent, en fin de compte, être utilisés pour faire une sélection définitive à partir d'une liste de plusieurs solutions possibles acceptables, ou comme base pour l'amélioration de la solution préconisée.

Une solution possible qui est préférable si l'on prend en compte les critères d'équilibrage pourrait, en fin de compte, ne pas être choisie pour la mise en œuvre si elle n'est pas acceptable aux yeux des intervenants. Dans certains cas (p. ex., sites vastes ou complexes), les commentaires des intervenants auront probablement déjà été pris en compte dans l'élaboration de la liste des solutions possibles.

La liste présentée dans le tableau 2 énumère les critères qui pourraient être pris en compte. La sélection des critères convenables peut être influencée par des facteurs propres à un site. On peut ainsi décider d'en supprimer certains et d'en ajouter d'autres, en fonction des besoins et de la pertinence.

Options pour une évaluation comparative des solutions possibles

Diverses méthodes sont disponibles pour effectuer une évaluation comparative des solutions possibles, afin de déterminer la solution la plus adaptée (et donc la meilleure stratégie de gestion du site contaminé) pour la mettre en œuvre. Les méthodes suivantes sont décrites ci-après : méthodes ponctuelles, listes de contrôle, méthodes économiques, méthodes de comparaison par paires, méthodes matricielles.

Méthodes ponctuelles : Méthodes utilisées pour comparer des solutions possibles d'après l'exposé de faits, sans avoir recours à des méthodes indiquées explicitement en vue d'organiser les préférences, selon le jugement professionnel. En règle générale, l'utilisation d'une méthode ponctuelle, comme son nom l'indique, n'implique pas nécessairement de répondre à un ensemble défini de critères d'évaluation. Cette méthode peut être appliquée aux situations dans lesquelles la portée du problème est limitée et bien connue, et lorsque la justification du choix de la solution proposée peut être communiquée facilement. Cependant, lorsque les situations sont plus complexes, cette méthode peut causer des difficultés comme le fait de garantir que les différentes solutions possibles sont évaluées de manière cohérente.

Listes de contrôle : Méthodes utilisées pour comparer et évaluer des solutions possibles en fonction d'un ensemble de critères spécifiques, sans règles compensatoires ni compromis. En

général, cette méthode implique une série de questions liées à chaque critère dont la réponse doit être indiquée par « oui » ou par « non ». En voici des exemples :

- Est-ce que la solution possible comporte des mesures de protection de la santé humaine et de l'environnement?
- La solution possible est-elle efficace à long terme?
- Est-ce que la solution possible a recours à des méthodes ou des technologies éprouvées?
- Le coût de la solution possible est-il en deçà du plafond défini?

Cette approche peut s'avérer utile pour déterminer les solutions possibles dominantes aux fins d'évaluation. Par exemple, si la solution A est meilleure que la solution B pour au moins un des critères et qu'elle n'est pas pire que la solution B pour les autres critères, la solution A peut être considérée comme « dominante ».

Méthodes économiques : Méthodes qui utilisent des principes et procédures économiques pour convertir des unités non commensurables en unités monétaires. Cette méthodologie repose en grande partie sur la détermination de la « volonté de payer » d'un consommateur (le montant que les personnes concernées par le projet seraient disposées à payer pour obtenir les bénéfices définis) et la disponibilité des prix du marché qui portent sur ces bénéfices. De par leur nature, il n'est pas possible de déterminer facilement bon nombre des bénéfices associés aux améliorations environnementales en fonction des prix du marché. Toutefois, ce type de méthode peut être appliqué lorsqu'on envisage la vente ou le réaménagement d'un bien. Dans ce cas, il serait possible d'imputer le coût de la mise en œuvre d'une solution possible à la plus-value générée par l'amélioration du bien.

Méthodes de comparaison par paires : Méthodes de comparaison séquentielle de paires de solutions possibles comme base pour ordonner les préférences. Dans sa forme la plus simple, la procédure permet de mesurer à quelle fréquence une solution possible est préférable à une autre en fonction de différents critères d'évaluation. Cette mesure est renforcée grâce aux **procédures des ensembles flous,** lesquelles sont fondées sur l'interpolation subjective. Ces procédures sont utilisées pour déterminer les solutions possibles qui sont inefficaces (celles qui sont dominées par d'autres). Dans ce cas, chaque solution possible obéit à une classification numérique liée à chaque critère d'évaluation. Au départ, deux solutions possibles sont comparées afin d'en déterminer la dominance, c'est-à-dire laquelle des deux présente le plus grand nombre de cas de dominance. La solution dominante est alors comparée à une autre solution possible, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'une solution dominante soit désignée. Cette méthode peut être fondée aussi bien sur une classification paramétrique que non paramétrique. Toutefois, dans les deux cas, l'attribution des valeurs de classification peut être subjective. De plus, l'importance relative de chaque critère n'est pas prise en compte dans la procédure, à moins que les critères soient classifiés en groupes.

Méthodes matricielles : Il s'agit de méthodes à calcul matriciel pour résumer, comparer et évaluer des critères et des solutions possibles, selon un jugement d'expert (sorte d'extension des méthodes ponctuelles). Ici on applique des facteurs de pondération à chaque critère d'évaluation afin que l'importance globale de celui-ci soit reflétée, et des facteurs de classification à chaque solution possible (pour chacun des critères). Ces valeurs sont multipliées et additionnées pour obtenir une note globale. De cette façon, les solutions possibles qui reçoivent une bonne note peuvent être considérées comme étant préférables aux autres. Puisque l'attribution des facteurs de pondération et de classification sur laquelle repose cette méthode est subjective, il serait nécessaire de l'étayer par une justification de l'évaluateur. Il s'agit d'une amélioration par rapport aux méthodes ponctuelles où tous les critères

d'évaluation doivent être examinés pour chaque solution possible, et qui peut faire l'objet d'une analyse de sensibilité par l'étude des effets de la modification de ces facteurs. Aussi bien les méthodes de comparaisons par paires que les méthodes matricielles sont transparentes dans la détermination de la solution préconisée et, par conséquent, sont très utiles dans le cadre des consultations publiques.

Parmi les outils des ministères experts pouvant aider le gardien à finaliser l'évaluation précédente, citons le **Guide d'orientation pour la sélection de technologies (GOST)** et l'**Outil de développement durable**. Le guide est une base de données technologique qui contient des fiches d'information individuelles sur un éventail de technologies et d'approches de traitement. L'utilisateur est invité à saisir une série de données relatives aux contaminants et au site (p. ex. conditions hydrogéologiques), qui permettent de déterminer un certain nombre d'options d'assainissement/de gestion des risques réalisables sur le plan technique. Les gardiens peuvent envisager d'utiliser le guide dès l'étape 5 et à l'étape 7 du processus fédéral en dix étapes principalement pour déterminer les technologies ou approches éventuelles de gestion de leur site. Un avantage secondaire du guide est le fait qu'il fournit au gardien de l'aide en lui confirmant les données nécessaires à recueillir au cours de l'évaluation environnementale du site, par l'entremise des données à saisir dans le modèle, afin d'appuyer cette évaluation.

Une fois que le gardien a déterminé une série de technologies ou approches potentielles à l'aide du guide, une évaluation secondaire peut être réalisée à l'aide de l'Outil de développement durable afin d'évaluer et de comparer jusqu'à cinq options de traitement distinctes en fonction de trois composantes fondamentales de la durabilité, à savoir les composantes économique, sociale et environnementale. Les gardiens peuvent choisir parmi une série de paramètres pour chacune des trois composantes et même utiliser des coefficients de pondération pour chaque paramètre afin de refléter la situation précise de leur site. Le résultat du modèle est à la fois graphique et numérique; il sert ainsi d'outil de communication et d'analyse. Cette démarche permet la participation des intervenants et l'intégration des exigences de plusieurs intervenants. L'objectif est que les gardiens sélectionnent la solution possible la plus équilibrée en tenant compte du coût; l'Outil de développement durable les aidera aussi à intégrer les aspects relatifs à la durabilité dans leur processus d'évaluation au moment de déterminer la solution possible préconisée.

Partie 2 – Exemple d'évaluation de solutions possibles

Voici un exemple d'évaluation de solutions possibles à l'aide des méthodes de comparaisons par paires et des méthodes matricielles fondées sur un scénario d'un site contaminé.

Utilisation de paramètres d'évaluation pour choisir la solution d'assainissement/de gestion des risques privilégiée

Le tableau 2 comprend les paramètres d'évaluation potentiels de diverses catégories, ceux-ci pouvant être utilisés dans le cadre du processus visant à déterminer la solution possible préconisée pour l'assainissement / la gestion des risques. Bien que plusieurs paramètres d'évaluation soient énumérés pour chacune des catégories au tableau 2, ce ne sont pas tous les paramètres d'évaluation qui seront concrètement utilisés dans chaque évaluation. En pratique, il est uniquement nécessaire d'utiliser les critères qui sont pertinents afin de comparer les solutions possibles pour l'assainissement / la gestion des risques. Ainsi, un sous-ensemble de ces paramètres d'évaluation potentiels serait utilisé lors d'une évaluation réelle.

Comme l'indique la liste des paramètres d'évaluation potentiels, les paramètres individuels ne sont pas mesurés dans les mêmes unités et ne peuvent donc pas s'additionner. Par

conséquent, leur combinaison ne peut pas faire l'objet d'une moyenne arithmétique simple. Pour déterminer laquelle des solutions possibles devrait être préconisée, il faudra déterminer la valeur de chaque solution en fonction des différents paramètres.

Il faut également tenir compte d'une autre dimension des critères d'évaluation. Si une solution possible n'atteint pas un des seuils (p. ex., en ce qui a trait à la santé humaine et à l'environnement), alors elle n'est pas acceptable et il est inutile de continuer à en tenir compte au-delà du premier niveau d'analyse.

Exemple de définition de problème

L'exemple suivant présente la façon dont la méthodologie s'applique. Veuillez noter que nous avons fait en sorte que cette situation problématique reste assez simple afin de vous permettre de vous concentrer sur la méthodologie plutôt que sur les difficultés précises pouvant survenir dans la pratique. Par ailleurs, les détails exacts de la stratégie privilégiée ne sont pas fournis, mais sont censés être conformes aux pratiques exemplaires propres à un site éloigné.

Envisagez la situation suivante :

Un puits à déchets et un panache d'eaux souterraines sous-jacent ont été repérés sur un site. Des solutions possibles pour l'assainissement du puits à déchets ont été définies : recouvrement du puits ou excavation et élimination des déchets.

Pour ce qui est du panache d'eaux souterraines sous-jacent, les solutions possibles qui seront envisagées comprennent le recours à l'atténuation naturelle surveillée et la combinaison du traitement des eaux souterraines et de l'atténuation naturelle surveillée (traitement / atténuation naturelle surveillée). La durée de ces options variera, car le traitement favorisera une réduction plus rapide des concentrations de contaminants. L'option « aucune mesure » associée au panache d'eaux souterraines devrait aussi être prise en compte; en effet, il se peut qu'aucune mesure ne soit nécessaire. Cette option offrirait donc une base de référence pour la comparaison de ce scénario.

Les solutions possibles individuelles, telles que classées en groupes verticaux d'options, sont illustrées dans le tableau 3. Il est possible que d'autres options soient disponibles, par exemple le recouvrement et le traitement / l'atténuation naturelle surveillée; elles ne sont néanmoins pas répertoriées dans cet exemple pour en assurer la simplicité.

Tableau 3
Liste des solutions possibles à considérer comme solutions possibles préconisées

Zone/unité	*EXC**	*2*	*3*	*4*
Puits à déchets	Aucune mesure	Recouvrement	Excavation/élimination	Excavation/élimination
Panache d'eaux souterraines	Aucune mesure	Atténuation naturelle surveillée	Atténuation naturelle surveillée	Traitement / atténuation naturelle surveillée

Exc : option exclue en tant que solution possible viable, car la solution n'atteint pas les seuils nécessaires.

Ces solutions possibles comprennent des éléments liés à la gestion des risques (c.-à-d. couche de recouvrement et atténuation naturelle surveillée) et à l'assainissement (c.-à-d. excavation/élimination et traitement / atténuation naturelle surveillée des eaux souterraines). Nous souhaitons maintenant sélectionner la solution possible préconisée, les préférences entre les options relatives à l'efficacité à long terme pouvant être différentes, par exemple, pour ce qui est des considérations en matière de coûts.

Pour passer à l'étape suivante, chacune des solutions possibles doit être considérée en fonction de chacun des critères d'évaluation des catégories. Cette étape est réalisée dans les sous-tableaux suivants, comme suit :

(i) La solution possible est jugée inacceptable ou exclue quant au seuil et par conséquent, n'est plus considérée.

(ii) Le tableau 4(a) résume les attributs de chaque solution possible qui concernent l'« efficacité ». Il convient de noter que les seuls critères pertinents quant à l'évaluation de l'efficacité sont l'efficacité à long terme et la réduction de la toxicité, de la mobilité ou du volume.

Tableau 4(a)
Description des caractéristiques des solutions possibles en lien avec les critères d'efficacité

Solution possible	*Efficacité à long terme*	*Réduction de la toxicité, de la mobilité ou du volume*
1. Recouvrement et atténuation naturelle surveillée	Le recouvrement n'est pas nécessairement une mesure efficace à long terme; l'atténuation de la contamination des eaux souterraines aura lieu, mais il faudra du temps.	Il n'y aura aucune réduction de la toxicité, de la mobilité ou du volume de produits chimiques présents au lieu d'enfouissement des déchets et la réduction de la contamination des eaux souterraines se produira au fil du temps.
2. Excavation/ élimination et atténuation naturelle surveillée	Cela représente une solution permanente pour les déchets présents sur le site; l'atténuation de la contamination des eaux souterraines aura lieu, mais il faudra du temps.	Cela permettra de réduire ou d'éliminer les déchets du puits, et entraînera l'atténuation de la contamination des eaux souterraines au fil du temps.
3. Excavation/ élimination et traitement / atténuation naturelle surveillée	Cela représente une solution permanente pour les déchets présents sur le site et résultera en une atténuation de la contamination des eaux souterraines plus rapide que si l'atténuation naturelle surveillée était la seule solution utilisée.	Cela permettra de réduire la toxicité du contenu du lieu d'enfouissement et résultera en une atténuation de la contamination des eaux souterraines plus rapide que si l'atténuation naturelle surveillée était la seule solution utilisée.

(iii) Le tableau 4(b) résume les attributs de chaque solution possible pour ce qui est de la « capacité de mise en œuvre ». Toutes les solutions possibles reposent sur

l'application de technologies qui ont fait leurs preuves; aucune ne sont innovantes et toutes impliquent la nécessité d'obtenir des permis, etc. Cela signifie que le facteur discriminant entre les solutions possibles est le temps requis pour la mise en œuvre (l'assainissement du site par l'atténuation naturelle surveillée, par exemple, exige une longue période alors que le recouvrement est mis en œuvre relativement rapidement). Les impacts sur l'environnement et les risques qui pèsent sur celui-ci durant l'application de ces technologies doivent également être pris en considération (c.-à-d. les risques associés au transport et à l'élimination de matériaux excavés).

Tableau 4(b)
Description des caractéristiques des solutions possibles en lien avec les critères de capacité de mise en œuvre

Solution possible	*Temps nécessaire pour la mise en œuvre*	*Impacts et risques pour l'environnement*
1. Recouvrement et atténuation naturelle surveillée	Délai rapide pour la construction de la couche de recouvrement. Il faudra du temps pour que les résultats de l'atténuation naturelle surveillée soient entièrement efficaces.	La technologie de recouvrement est maîtrisée et les risques pour l'environnement de l'atténuation naturelle surveillée sont faibles, quoique la source de contamination permanente éventuelle doive être prise en compte.
2. Excavation/ élimination et atténuation naturelle surveillée	Délai assez rapide pour l'excavation/élimination. Il faudra du temps pour que les résultats de l'atténuation naturelle surveillée soient entièrement efficaces.	Des problèmes liés au rejet de contaminants peuvent survenir pendant l'excavation, ainsi que sur le lieu de l'élimination. Les risques liés à l'atténuation naturelle surveillée sont faibles.
3. Excavation/ élimination et traitement / atténuation naturelle surveillée	Délai assez rapide pour l'excavation/élimination. Le processus de traitement / atténuation naturelle surveillée est plus rapide que l'atténuation naturelle surveillée seule.	Des problèmes liés au rejet de contaminants peuvent survenir pendant l'excavation. Les risques liés au traitement / à l'atténuation naturelle surveillée sont faibles et inférieurs à ceux liés à l'atténuation naturelle surveillée seule.

(iv) Le tableau 4(c) décrit les caractéristiques des différentes solutions possibles en fonction des coûts. Dans ce domaine, les coûts sont déterminés selon la valeur actuelle (ou valeur actuelle nette) et, par conséquent, démontrent l'effet de combinaison des coûts liés à la construction, à l'exploitation et à l'entretien, et du taux d'actualisation.

Tableau 4(c)
Description des caractéristiques des solutions possibles en lien avec les critères de coûts

Solution possible	*Importance de coûts de chaque solution possible*
1. Recouvrement et atténuation naturelle surveillée	2 millions + 1 million = 3 millions
2. Excavation/élimination et atténuation naturelle surveillée	10 millions + 1 million = 11 millions

Solution possible	*Importance de coûts de chaque solution possible*
3. Excavation/élimination et traitement / atténuation naturelle surveillée	10 millions + 2 millions + 0,5 million = 12,5 millions

(v) Le tableau 4(d) décrit les caractéristiques des différentes solutions possibles pour la catégorie « Autres ». Cela peut constituer une considération pertinente pour choisir entre deux solutions possibles en ce sens que la nécessité d'assurer que l'atténuation naturelle surveillée fonctionne comme prévu représente un élément de passif à long terme, par opposition, par exemple, à l'excavation et à la destruction des déchets. Dans le cas de l'atténuation naturelle surveillée, il existe dans une certaine mesure un passif à long terme associé au site. De plus, les répercussions possibles sur les futures activités sur le site peuvent constituer un facteur à prendre en compte.

Tableau 4(d)
Description des caractéristiques des solutions possibles en lien avec d'autres critères d'évaluation

Solution possible	*Importance des passifs à long terme*	*Répercussions sur les futures activités*
1. Recouvrement et atténuation naturelle surveillée	***Passif :*** existant puisque le recouvrement ne détruit pas les contaminants, et le temps requis pour que l'atténuation naturelle surveillée soit efficace est potentiellement long.	***Opérations :*** le recouvrement limitera certaines activités d'utilisation des terres sur le site même.
2. Excavation/élimination et atténuation naturelle surveillée	Passif à long terme réduit puisque l'assainissement élimine les contaminants, même si le temps requis pour que l'atténuation naturelle surveillée soit efficace pourrait encore être prolongé.	L'excavation/élimination permettra d'autres utilisations des terres en fonction des concentrations de contaminants résiduels.
3. Excavation/élimination et traitement / atténuation naturelle surveillée	Passif à long terme minimal puisque l'assainissement élimine les contaminants et le temps requis pour le traitement / l'atténuation naturelle surveillée est plus court.	L'excavation/élimination permettra d'autres utilisations des terres en fonction des concentrations de contaminants résiduels.

Les tableaux 4(a) à (d) résument la façon dont les solutions possibles sont mesurées pour chacun des critères d'évaluation. La prochaine étape consiste maintenant à déterminer la ou les solutions possibles préconisées. À cette fin, deux procédures distinctes seront utilisées, c'est-à-dire : (i) la méthode de comparaison par paires et (ii) les méthodes matricielles de pondération.

Choix de la solution possible préconisée

Utilisation de la méthode de comparaison par paires

Tableau 5
Les éléments de comparaison entre les solutions 1 et 2

Catégorie/critères d'évaluation	*Solution possible préconisée*	*Justification*
Efficacité		
Efficacité à long terme	2	La solution 2 est plus efficace puisqu'elle permet d'éliminer les déchets.
Réduction de la toxicité, de la mobilité et du volume	2	
Applicabilité		
Temps nécessaire pour la mise en œuvre	1	La mise en œuvre de la solution 1 exige moins de temps et permet aussi d'éviter les répercussions éventuelles liées à l'excavation des déchets.
Conséquences et risques pour l'environnement	1	
Coûts	1	La solution 1 affiche un moindre coût.
Autre		
Passif à long terme	2	La solution 2 réduit le passif à long terme associé au fait de laisser les déchets en place.
Répercussions sur les futures activités	2	

La solution 2 comporte quatre critères pour lesquels elle est privilégiée par rapport à la solution 1, et la solution 1 comporte trois critères pour lesquels elle est privilégiée par rapport à la solution 2. Dans ce cas, la solution 2 est retenue et peut être comparée à la solution 3. Il est noté que cette comparaison donne à penser qu'il y a peu de différence entre les solutions 1 et 2.

Dans le cadre d'une évaluation plus complète des répercussions, d'autres facteurs, tels que les répercussions à l'extérieur du site, par exemple le transport du matériau excavé, ainsi que les éléments de passif ou les risques associés à l'élimination pourraient également être évalués pour chaque solution possible. Veuillez noter que ce type d'évaluation n'accorde pas d'importance aux critères d'évaluation; il permet uniquement de déterminer une préférence pour une solution ou pour une autre. Un exemple de méthode matricielle de pondération est expliqué plus loin dans la présente annexe.

Tableau 6
Les éléments de comparaison entre les solutions 2 et 3

Catégorie/critères d'évaluation	*Solution possible préconisée*	*Justification*
Efficacité		
Efficacité à long terme	3	La solution 3 est plus efficace puisqu'elle réduit la masse de contaminants grâce au traitement.
Réduction de la toxicité, de la mobilité et du volume	3	
Applicabilité		
Temps nécessaire pour la mise en œuvre	3	La mise en œuvre de la solution 3 requiert moins de temps pour atteindre des niveaux acceptables de contaminants, car elle réduit la masse de contaminants grâce au traitement des eaux souterraines.
Conséquences et risques pour l'environnement	3	
Coûts	2	La solution 2 affiche un moindre coût.
Autre		
Passif à long terme	3	La solution 3 réduit le temps pendant lequel la contamination persiste dans les eaux souterraines.
Répercussions sur les futures activités	AD	

Remarque : AD signifie « aucune différence ».
Dans cette comparaison, la solution 3 est préférable à la solution 2 en ce qui a trait à cinq critères, alors que la solution 2 est préférable à la solution 3 pour un critère, ce qui indique que la solution 3 est la solution à préconiser pour l'assainissement.

Selon ce qui précède, on pourrait conclure que la solution 3 est la solution préconisée, si tous les critères d'évaluation étaient considérés comme ayant une pondération (ou importance) égale, comme c'est le cas avec cette méthode. Des pondérations sont appliquées dans la méthode matricielle présentée ci-après.

Utilisation des méthodes matricielles de pondération

Deux séries de facteurs de pondération sont nécessaires, à savoir :

- Les notations factorielles correspondant aux différents critères d'évaluation de chaque catégorie, de sorte que la somme des notations factorielles pour une même catégorie égale 1. Par exemple, à l'intérieur de la catégorie d'efficacité se trouvent deux critères d'évaluation (efficacité à long terme et réduction de la toxicité, mobilité ou volume) à chacun desquels on assigne une pondération factorielle.
- Les pondérations de priorisation des groupes, pour refléter l'importance relative de chacune des catégories et attribuer des valeurs, de sorte que la somme des pondérations de priorisation des groupes égale un. Dans ce cas, on affecte une pondération de priorisation des groupes à chacune des quatre catégories (efficacité, mise en œuvre, coût, autre).

La sélection des facteurs de pondération doit tenir compte des points de vue des parties intéressées, puisque différents intervenants peuvent être plus sensibles à certains critères que d'autres. Cependant, la procédure ne permet pas de mener des essais en faisant varier le degré de sensibilité afin de déterminer les différences dans l'analyse résultant de changements dans les facteurs de pondération.

Classement d'une solution possible par rapport à une autre

Dans le tableau matriciel en exemple, chaque solution possible est classée par rapport aux autres à l'aide de moyens non paramétriques de sorte que la meilleure des trois solutions possibles relativement à chaque critère reçoit un « 3 », la solution possible qui arrive au second rang obtient un « 2 » et la solution qui vient au troisième rang obtient un « 1 ». Dans l'éventualité d'une égalité, la moyenne des deux est affectée à chacune.

Les calculs de pondération simples du tableau matriciel sont résumés dans le tableau ci-après, qui indique que la solution possible 3 est la solution préconisée parmi les trois (avec la note la plus élevée).

Tableau 7
Calcul de notation pour déterminer les solutions possibles à l'aide de la méthode matricielle de pondération

Catégorie/critères d'évaluation	*Notation factorielle*	*Note attribuée à chaque solution possible (1, 2, 3)*			*Facteur pondéré*			*Pondération de priorisation des groupes*	*Facteur pondéré global pour chaque solution (1, 2, 3)*		
Efficacité											
Efficacité à long terme	0,7	1	2	3	0,7	1,4	2,1				
Réduction de la toxicité	0,3	1	2	3	0,3	0,6	0,9				
				Facteur pondéré total	1	2	3	x 0,2	0,2	0,4	0,6
Applicabilité											
Temps nécessaire	0,5	3	1	2	1,5	0,5	1				
Répercussions des risques	0,5	1	2	3	0,5	1	1,5				
				Facteur pondéré total	2	1,5	2,5	x 0,3	0,6	0,45	0,75
Coût											
Valeur actualisée	1	3	2	1	3	2	1				
				Facteur pondéré total	3	2	1	x 0,3	0,9	0,6	0,3
Autre											
Passif à long terme	0,7	1	2	3	0,7	1,4	2,1				
Répercussions sur les futures activités	0,3	1	3	2	0,3	0,9	0,6				
				Facteur pondéré total	1	2,3	2,7	x 0,2	0,2	0,46	0,54
							Note finale attribuée à la solution		1,9	1,91	2,19

Classement de chaque solution possible sur une échelle de un à dix

Pour classer les valeurs, l'on peut également classer les valeurs sur une échelle de un à dix à l'aide de paramètres. Cela permet à l'évaluateur de refléter, par exemple, l'importance des différences entre les solutions possibles pour les critères d'évaluation individuels.

Considérations additionnelles

Le problème en exemple a été simplifié afin de mettre l'accent sur la procédure de sélection de la solution possible préconisée. Néanmoins, il est évident que le processus peut être considérablement plus complexe dans une situation réelle. Parmi les exemples de défis qui pourraient se présenter, notons les suivants :

- Il se peut que plus d'un critère d'évaluation soit nécessaire afin de cibler la solution possible préconisée, pour une application en particulier. Il est par exemple possible qu'il y ait des différences tant à court terme qu'à long terme dans l'efficacité des diverses solutions possibles. Si tel est le cas, et que tant les ramifications à court terme qu'à long terme sont meilleures pour une solution A comparativement à une solution B, alors l'approche est relativement simple, car toutes deux peuvent être combinées en un seul paramètre à partir duquel les solutions possibles pourront être comparées. Le défi se posera lorsque la solution A est préférable à la solution B en ce qui a trait à l'efficacité à court terme, mais que c'est l'inverse en ce qui a trait à l'efficacité à long terme. Dans cette dernière situation, il pourra être nécessaire d'employer la solution possible préconisée dans une catégorie individuelle en premier lieu, et ensuite de passer au prochain niveau d'évaluation.
- Les procédures sont transparentes et, par conséquent, apparentes pour tout examinateur. Par conséquent, la discussion sur les choix pourrait se trouver à porter sur d'éventuels points sujets à controverse.

Les procédures sont simples à appliquer et permettent facilement de tester dans quelle mesure le choix est délicat en permettant d'aboutir à la même conclusion par différentes méthodes.

Il y a des avantages à mener les évaluations à l'aide d'une ou plusieurs procédures, par exemple la méthode de comparaison par paires ou la méthode matricielle de pondération; si les résultats sont les mêmes, alors cela renforce leur crédibilité.

Liste des abréviations

Abréviations	Définition
AEDI	Application d'échange de données interministérielles
A/GR	Stratégie d'assainissement/de gestion des risques (Remediation/Risk Management – Step 7)
AQ/CQ	Assurance de la qualité et contrôle de la qualité
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CD	Cadre décisionnel
ECCC	Environnnement Canada
ÉDT	Énoncé des travaux
EE	Évaluation environnementale
EES	Évaluation environnementale de site
ÉQDR	Évaluation quantitative détaillée des risques
ÉQPR	Évaluation quantitative préliminaire des risques
ÉRSH	Évaluation des risques pour la santé humaine
GOST	Guide d'orientation pour la sélection de technologies (GOST)
ISCF	Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF)
LCEE	*Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*
LCPE	*Loi canadienne sur la protection de l'environnement*
LEP	*Loi sur les espèces en péril*
MPO	Pêches et Océans Canada
MCS	Modèle conceptuel du site
PASCF	Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux
PGR	Plan de gestion des risques
PA	Plans d'assainissement
SC	Santé Canada
SCSA	Système de classification des sites aquatiques

Abréviations	Définition
SNCLC	Système national de classification des lieux contaminés
SCT	Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada
SURF	Sustainable Remediation Forum (en anglais seulment) (Site web)
SPAC	Services publics et Approvisionnement Canada

Bibliographie

Conseil canadien des ministres de l'environnement

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Introduction	
Document d'orientation sur la gestion des lieux contaminés au Canada (CCME, 1997)	
Étape 3	
Recommandations canadiennes du CCME pour la qualité de l'environnement • Protocole pour l'élaboration de recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995) • Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine (CCME, 2006) • Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique (CCME, 2007) • Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des eaux souterraines pour utilisation sur les sites contaminés (CCME, 2015)	Étape 5, Étape 7, Étape 9
CCME Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume I : Rapport principal (CCME, 1993)	Étape 5, Étape 7, Étape 9
CCME Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés – Volume II : Sommaires des méthodes d'analyse (CCME, 1993)	Étape 5, Étape 7, Étape 9
CCME Manuel d'évaluation de la subsurface des lieux contaminés (CCME, 1994)	Étape 5
Standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers (in English only) (CCME, 2001)	Étape 5, Étape 7
Étape 4	
Système national de classification des lieux contaminés : Document d'orientation (CCME, 2008)	Étape 6
Système national de classification des lieux contaminés (tableur) (SNCLC) (CCME, 2008)	Étape 6
Système national de classification des lieux contaminés : Liste de vérification pour la présélection (CCME, 2008)	Étape 6
Étape 7	
CCME Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (site web) {*http://www.ccme.ca/en/testscript/cqge-sub.html*}	
Document d'orientation sur l'établissement d'objectifs particuliers à un terrain en vue d'améliorer la qualité du sol des lieux contaminés au	

Canada (CCME, 1996)	
Modèle de tableur du standard pancanadien relatif aux hydrocarbures pétroliers (SP-HCP) dans le sol (2008) (CCME, 2008-2009)	

Environnement et Changement climatique Canada et le ministère de l'Environnement de l'Ontario

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Étape 5	
Cadre décisionnel pour Canada-Ontario concernant l'évaluation des sédiments contaminés des Grands Lacs (ECCC et MDE, 2010)	

Groupe CSA

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Étape 2	
Normes de l'Association canadienne de normalisation pour l'évaluation environnementale de site de phase I (Groupe CSA, 2001)	
Normes de l'Association canadienne de normalisation pour les évaluations environnementales de site de phase II (Groupe CSA, 2004)	Étape 3, Étape 5

GTGLC (Groupe de travail sur la gestion des lieu contaminés)

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Introduction	
Approche fédérale en matière de lieux contaminés (GTGLC, 1999)	
Étape 3	
Énoncé des travaux d'évaluation environnementale de site (phase II) incorporant les commentaires du soutien expert scientifique (Approche fédérale en matière de lieux contaminés, annexe C, GTGLC, 1999)	

Loi

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Étape 1	
Loi sur les espèces en péril (2002)	Étape 7, Étape 8

• Registre public des espèces en péril	
Loi sur les pêches (1985)	Étape 3, Étape 5, Étape 7, Étape 8
Loi sur les espèces sauvages au Canada (1985)	Étape 8
Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (1994)	Étape 8
Étape 7	
Loi canadienne sur l'évaluation environnementale de 2012 (LCEE, 2012)	Étape 8
Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)	Étape 8

Pêches et Océans Canada

Document:	**Également abordé aux étapes suivantes :**
Introduction	
Travaux près de l'eau (MPO, 2015)	
Vagues : Bibliothèque de Pêches et Océans Canada (site web) (MPO, 2014)	
Étape 7	
Pêches et Océans Canada Séquences des effets (Site web, 2011)	Étape 8

Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

Document:	**Également abordé aux étapes suivantes :**
Introduction	
PASCF - Document D'Orientation (PASCF, 2008)	
Cadre d'évaluation et de gestion des sites aquatiques contaminés, conformément au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF, 2011)	Étape 1, Étape 2, Étape 3, Étape 4, Étape 5, Étape 6, Étape 7, Étape 8, Étape 9, Étape 10
Orientation sur les coûts admissibles, version 5.0 (PASCF, revue en cours)	Étape 1, Étape 2, Étape 3, Étape 4, Étape 5, Étape 6, Étape 7, Étape 9, Étape 10
Outil de priorisation pour l'évaluation (PASCF, revue en cours)	Étape 1, Étape 2, Étape 3, Étape 4, Étape 5, Étape 7, Étape 8, Étape 9
Étape 1	
Énoncé de travail concernant les évaluations des risques	Étape 3, Étape 5,

écotoxicologiques dans les sites fédéraux (PASCF, 2011)	Étape 7
Directives opérationnelles du PASCF (PASCF, 2016; document interne)	
Étape 2	
Plan de durabilité préliminaire du site (PASCF, revue en cours)	Étape 7
Étape 3	
Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique (PASCF, 2012) • Module 1: Sélection et interprétation des essais de toxicité • Module 2: Sélection ou élaboration de valeurs toxicologiques de référence propres à un site • Module 3: Uniformisation des caractéristiques des récepteurs fauniques • Module 4 : L'évaluation de Causalité • Module 5 : Définition des conditions de fond et utilisation des concentrations de fond	Étape 5, Étape 7
Recommandations fédérales intérimaires pour la Qualité des eaux souterraines sur les Sites Contaminés Fédéraux (PASCF, 2016) • Mise à jour des recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines (PASCF, 2016)	Étape 5, Étape 7, Étape 9
Énoncé de travail concernant les évaluations des risques écotoxicologiques dans les sites fédéraux (PASCF, 2011)	Étape 7
Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique (PASCF, 2012)	5
Étape 4	
Système de classification des sites aquatiques du PASCF (tableur) (PASCF, 2015)	Étape 5, Étape 6
Document d'orientation supplémentaire pour la cotation des sites à l'aide du Système national de classification des lieux contaminés (SNCLC) et du Système de la classification des sites aquatiques (SCSA) dans le cadre du PASCF (PASCF, 2013)	Étape 6
Système de classification des sites aquatiques du PASCF : Guide d'orientation détaillé (PASCF, 2015)	
Système de classification des sites aquatiques du PASCF (PASCF, 2015)	Étape 6
Étape 6	
Application interministérielle d'échange de données (AIED)	
Étape 7	
Document d'orientation pour l'outil de fermeture de site dans le cas de sites contaminés fédéraux (PASCF, 2012) • Outil recommandé pour la validation des évaluations des risques (PASCF, 2012) – Étapes 8 et 9	Étape 8, Étape 9, Étape 10
Les lignes directrices fédérales concernant l'estimation du passif relatif à l'assainissement des sites contaminés fédéraux (PASCF, 2015)	
Feuille de route pour les projets de restauration d'un site contaminé (PASCF, 2006, mise à jour éditoriale 2013)	Étape 8, Étape 9, Étape 10
Document d'orientation sur la planification du suivi à long terme du PASCF (PASCF, 2013)	Étape 9, Étape 10

Santé Canada

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Étape 1	
Aborder les facteurs psychosociaux à l'aide d'une approche axée sur le renforcement des capacités : un guide pour les gestionnaires de sites contaminés (SC, 2005)	
Améliorer les relations entre les intervenants : Participation du public et lieux contaminés : Un guide pour les gestionnaires de sites (SC, 2006)	
Un guide pour la participation des Autochtones à la gestion des sites contaminés (SC, 2010)	
Guide supplémentaire servant à élaborer l'énoncé des travaux (ÉDT) d'un contrat d'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) et d'évaluation quantitative détaillée des risques (ÉQPR) pour la santé humaine (SC, 2010)	Étape 3, Étape 5, Étape 7
Pour l'évaluation des risques pour la santé humaine : L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada – disponible sur demande auprès cs-sc@hc-sc.gc.ca • Partie I: l'évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR) pour la santé humaine, version 2.0 (SC, 2012) • Partie II : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010) • Partie III : Le guide sur l'examen par les pairs des évaluations des risques pour la santé humaine des sites contaminés fédéraux au Canada, version 2.0 (SC, 2010) • Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques (ÉQDRCHIM) (SC, 2010) • Partie VI : L'évaluation quantitative détaillée des risques radiologiques pour la santé humaine (ÉQDRRAD) (SC, 2010) • Partie VII : Guide d'orientation pour l'évaluation de l'intrusion de vapeurs du sol sur les sites contaminés (SC, 2010	Étape 3, Étape 5, Étape 7
Étape 3	
Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (SC, 2014)	Étape 5, Étape 7, Étape 9
Étape 5	
Guide supplémentaire sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux aliments d'origine locale (ÉRSHaliments) (HC, 2010)	
Étape 6	
Guide Supplémentaire : Liste de vérification pour l'examen par des pairs des évaluations des risques pour la santé humaine (ÉRSH) détaillées (SC, 2010)	Étape 8

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Introduction	
Politique sur la gestion des biens immobiliers (SCT, 2006)	
Norme sur l'établissement de rapports sur les biens immobiliers (SCT, 2006)	
Directive sur les éventualités (SCT, 2009)	Étape 7
Guide de la gestion des biens immobiliers (SCT, 2011)	
Inventaire des sites contaminés fédéraux (ISCF) Guide d'entrée des données (SCT, 2016)	Étape 6, Étape 7, Étape 9
Étape 3	
Policy on Management of Real Property (TBS, 2006)	
Étape 6	
Passif relatif à l'assainissement des sites contaminés : supplément au manuel de comptabilité selon Stratégie d'information financière (SIF) (SCT, 2010)	Étape 7
Étape 7	
Norme comptable 3.1 du Conseil du Trésor – Immobilisations (SCT, 2001)	
Norme comptable du Conseil du Trésor 3.6 – Éventualités (SCT, 2006)	

Services publics et Approvisionnement Canada

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Introduction	
Conseils sur la gestion des risques associés au project/programme dans le cadre de project d'assainissement/gestion du risque des lieux contaminés (SPAC, 2007)	Étape 7, Étape 8
Étape 7	
Outil conceptuel d'estimation des coûts de remediation des sédiments du PASCF (SPAC, 2013)	
Outil de développement durable (SPAC, 2016). Disponible à: http://oadd.tpsgc.gc.ca	

Services publics et Approvisionnement Canada/Conseil national de recherches Canada

Document:	Également abordé aux étapes suivantes :
Étape 3	
Guide d'orientation pour la sélection de technologies (GOST) (SPAC/CNRC, 2012)	Étape 7, Étape 8

Site Web

Titre:	Également abordé aux étapes suivantes :
Sustainable Remediation Forum (SuRF) Canada = http://www.sustainableremediation.org/	Étape 8
Feuille de route pour les projets de restauration d'un site contaminé (SPAC)	

Environnement et Changement climatique Canada
Centre de renseignements à la population
200, boulevard Sacré-Cœur
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 819-997-2800
Ligne sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)
Courriel : ec.enviroinfo.ec@canada.ca

Bibliographie